

日英バイリンガルの第一言語と第二言語はどのように表象されているか

井田 佳祐

## 目次

第1章 序論 .....	5
本論文の構成 .....	6
本研究の意義 .....	8
第2章 研究史と問題提起 .....	10
マスク下プライミングパラダイム .....	10
後期バイリンガルの語彙判断課題における翻訳プライミング効果 .....	13
後期バイリンガルの再認課題における翻訳プライミング効果 .....	15
Episodic L2 Hypothesis .....	18
Bilingual Interactive Activation Model+ (BIA+) .....	22
語彙判断課題における L2-L1 プライミング効果と L2 の熟練度 .....	26
Episodic L2 Hypothesis による説明 .....	27
BIA+による説明 .....	29
問題提起と本研究の目的 .....	32
第3章 noncognate を使用した検証 .....	35
実験 1 .....	39
方法 .....	39
結果 .....	43
考察 .....	47
実験 2 .....	49
方法 .....	50
結果 .....	51
考察 .....	55
総合考察 .....	56
Episodic L2 Hypothesis および BIA+と実験結果の整合性 .....	59
L2 の熟練度と二つの課題におけるプライミング効果 .....	61

第4章	cognate を使用した検証 .....	67
実験3 .....		69
方法 .....		69
結果 .....		70
考察 .....		75
noncognate を使用した実験結果との比較 .....		77
第5章	L2 の反復提示による検証 .....	83
実験4 .....		86
方法 .....		86
結果 .....		87
考察 .....		90
第6章	総合考察 .....	96
結果の要約 .....		96
BIA+による説明 .....		98
Episodic L2 Hypothesis の妥当性 .....		102
二つの課題と L2 の熟練度 .....		109
エピソード記憶と語彙記憶 .....		111
L2 の発達に関して .....		113
今後の課題・展望 .....		115
本研究の結論 .....		116
文献 .....		118
付録 .....		124

## List of Tables

Table 1. Mean Reaction Times in Milliseconds (RT) and Mean Error Rates in Percent (Error) for the L2-L1 Translation Pairs and the Unrelated Pairs in the Episodic Recognition and Lexical Decision Tasks for Low- and High-Proficient Bilinguals in Experiment 1.....	44
Table 2. Mean Reaction Times in Milliseconds and Mean Error Rates in Percent for the L2-L1 Translation Pairs and the Unrelated Pairs in the Episodic Recognition and the Lexical Decision Tasks for Low- and High-Proficient Bilinguals in Experiment 2.....	52
Table 3. Summary of the Results in Experiments 1 and 2 along with the Predictions drawn from the Episodic L2 Hypotheses and Bilingual Interactive Activation Model+.....	58
Table 4. Mean Reaction Times in Milliseconds and Mean Error Rates in Percent for the L2-L1 Translation Pairs and the Unrelated Pairs in the Episodic Recognition and the Lexical Decision Tasks for Low- and High-Proficient Bilinguals in Experiment 3.....	72
Table 5. Summary of the Results from Experiments 2 and 3 along with the Predictions drawn from BIA+ Model and Episodic L2 Hypothesis.....	78
Table 6. Mean Reaction Times (RT) in Milliseconds and Mean Error Rates (Error) in Percent for the L2-L2 Repetition and the Unrelated Pairs in the Episodic Recognition Tasks for Low- and High-Proficient Bilinguals in Experiment 4.....	88
Table 7. Summary of the Results in Experiments 1, 2, 3 and 4.....	97

## **List of Figures**

Figure 1. The typical procedure of masked priming paradigm.....	11
Figure 2. The procedure of masked priming paradigm used in Jiang & Forster (2001) and Witzel & Forster (2012).....	17

## 第1章 序論

私たちは、視覚的に提示された単語や文章の意味を理解することができる。この「読む」という行為は、習得/学習した言語に限定的である。単一の言語のみが使用される環境で生活し、成長した場合、その言語以外で書かれた単語や文章を理解することはできない。しかし、例えば、カナダのモンリオールのように、二言語(英語, フランス語)が頻繁に使用される環境では、二つの異なる言語を理解することができる人々が多数存在する。また、日本国内においても、義務教育の課程において、日本語ばかりでなく、英語の単語や文法も学習する。英語を学習する機会が与えられることにより、日本人であっても、英語で表記された単語や文章を読むことができるようになる。

このように、二つの言語を理解することのできる人々はバイリンガルと呼ばれる。また、二言語を同時に習得するバイリンガルは早期バイリンガル、第一言語(L1)を習得後に第二言語(L2)を学習するバイリンガルは後期バイリンガルと呼ばれる。

ヒトが単語を「読む」際の心的なメカニズムの解明を目指す単語認知研究の領域において、バイリンガルが二つの言語の単語をどのように表象し、どのように「読む」処理を行っているのかについて、これまでに数多くの研究が行われてきた。特に、後期バイリンガルにおける、L1 と L2 の語彙表象の性質について、二言語の語彙表象からアクセスされる意味情報は共有されているのかという問題や、二言語の語彙表象は同一の記憶システムに保持されているのかという問題などが検討されてきた。これらの問題に対し、主に二言語間の対訳語(e.g., rich - rico, book - livre, 公園 - park)を使用した実験が行われ、実験の結果に基づき、バイリンガルの単語認知に関する複数の仮説やモデルが提案されてきた(e.g., de Groot, 1992; Kroll & Stewart, 1994; Finkbeiner, Forster, Nicol, & Nakamura, 2004; Dijkstra & van Heuven, 2002; Jiang & Forster, 2001; Witzel & Forster, 2012)。その多くの仮説・モデルでは、二つの言語間で意味情報が共有されていることが一貫して主張されているが、L1 と L2 の語彙表象が保持され

る記憶システムの同異については、複数の可能性が提案されている。後述するように、Episodic L2 Hypothesis (Jiang & Forster, 2001; Witzel & Forster, 2012)のように、L1 と L2 の語彙表象が異なる記憶システムに保持されることを仮定する仮説・モデルが提案されている一方で、Bilingual Interactive Activation Model+ (Dijkstra & van Heuven, 2002; 以下、BIA+と略記)のように、二言語の語彙表象が同一の記憶システムに保持されることを仮定する仮説・モデルも提案されている。

そこで、本研究では、二言語の語彙表象が保持される記憶システムの同異について検討した。この問題を検討する上で、本研究では、L2 の熟練度が上昇するにつれて、L2 の語彙表象がどのように変化するのかという問題に着目した。L2 の熟練度の上昇に伴って、Episodic L2 Hypothesis は、L2 の語彙表象が質的に変化すると仮定するのに対して、BIA+によれば、L2 の語彙表象は、量的な変化のみが生じる。そこで、この問題に注目し、いずれの仮説・モデルがより妥当であるかを検証することで、バイリンガルの L1 と L2 の語彙表象は同じ記憶システムに保持されているのか、それとも異なる記憶システムに保持されているのかという問題について考察した。

なお、本研究は科学研究費補助金(特別研究員奨励費)課題番号 16J08470 の補助を受けた研究の一部である。また、実験の内容は、早稲田大学の「人を対象とする研究に関する倫理審査委員会」の承認(2016-055)を受けた。

## 本論文の構成

本論文は全 6 章で構成される。具体的な内容は以下の通りである。

## 第 2 章 研究史と問題提起

第 2 章では、これまでのバイリンガルを対象とした単語認知研究、特にマスク下プライミングパラダイムを使用した語彙判断課題と再認課題のデータについて説明する。その後、本研究で対比する Episodic L2 Hypothesis (Jiang & Forster, 2001; Witzel & Forster, 2012)と BIA+ (Dijkstra & van Heuven, 2002)を紹介し、二つの仮説・モデルがこれまでのデータをどのように説明するかについて

解説する。最後に、上記の研究動向を踏まえた問題提起を行い、本研究の目的を記述する。

### 第3章 noncognate を使用した検証

第3章では、L1 と L2 が異なる記憶システムに保持されることを仮定する Episodic L2 Hypothesis を提案した Jiang & Forster (2001)および Witzel & Forster (2012)の追試として、noncognate を使用した再認課題と語彙判断課題を行った(実験 1, 2)。noncognate とは、意味情報のみを共有する対訳語ペアである(e.g., 公園 - park)。Jiang & Forster と Witzel & Forster の結果の再現性を問うと同時に、L2 の熟練度を要因として加えた実験のデータが、Episodic L2 Hypothesis と BIA+のどちらとより整合的であるか検討した。

### 第4章 cognate を使用した検証

第4章では、第3章に使用した noncognate とは異なる性質を持つ対訳語ペアである cognate を使用した再認課題と語彙判断課題を行い、二つのタイプの対訳語ペア間のデータ・パターンを比較した(実験 3)。表記の異なる二言語間の cognate とは、意味情報に加えて音韻情報も共有する対訳語ペアである(e.g., レモン - lemon)。noncognate を使用した実験で得られた、L1 と L2 の語彙表象の性質に関する結論を、cognate にまで拡張できるか検討するとともに、表記の異なるバイリンガルにおける cognate と noncognate に対する語彙表象の性質についても考察した。

### 第5章 L2 の反復提示による検証

第5章では、L1 と L2 の語彙表象が保持される記憶システムについてさらなる検証を行うため、対訳語以外の刺激を使用した実験データが、Episodic L2 Hypothesis と BIA+からの予測のうち、どちらに一致するか検討した。具体的には、再認課題における L2 に対する反復プライミング効果のパターンについて確認した(実験 4)。L2 の反復プライミング効果のパターンをもとに、対訳語における翻訳プライミング効果とは別のデータから、二つの言語の語彙表象がどのように保持されているのかについて考察した。



## 第6章 総合考察

第6章では、第3章から第5章までの実験で得られたデータについて要約し、この研究における総合的な考察を行った。本研究によって明らかになった L1 と L2 の語彙表象の性質について、これらが保持される記憶システムという観点からの結論を記述し、今後の展望・発展について議論した。

### 本研究の意義

バイリンガルの単語認知に関する研究は古くから行なわれ、バイリンガルの心的辞書内で二言語がどのように結合しているのかについて議論がなされてきた(e.g., Weinreich, 1953)。しかし、バイリンガルを対象とした単語認知研究が盛んになったのは 1990 年代以降であり、バイリンガルが L1 と L2 をどのように表象しているのかについての研究は多くない。特に、日本語と英語のように、表記が異なる二言語を使用するバイリンガルを対象とした研究は、スペイン語と英語のように、表記の類似した二言語を使用するバイリンガルを対象とした研究と比較して、いまだに明らかになっていないことが多い。本研究の一つの意義として、表記の異なる二言語を使用するバイリンガルを対象とした、基礎的な実験データを蓄積することで、バイリンガルの単語認知のメカニズムの解明に貢献することが挙げられる。

また、本研究は、L2 の熟練度の上達に伴う L2 の語彙表象の性質の変化という観点から、L1 と L2 の語彙表象の記憶システムの同異について検討している。一般的な経験則として、後期バイリンガルとまとめて表現される人々の中であっても、その L2 の能力にはばらつきがある。しかし、これまでのバイリンガルの単語認知に関する仮説・モデルにおいて、L2 の熟練度の影響を考慮したものは非常に少ない。本研究により、既存の仮説・モデルに L2 の上達に伴う単語認知への影響を付加することで、より精緻化された仮説・モデルを提案することが可能となった。

上述の学術的な意義に加え、本研究では、後期バイリンガルの L2 の発達に関連する単語認知の変化を解明したことから、本研究の応用的な意義として、L2 を教育する際の効率化に寄与できる可能性を挙げておきたい。バイリンガルの L2 の熟練度と、そのバイリンガルが示す行動パターン間の関連性が明

確になれば、L2 の熟練度を簡易的に測定/推測するツールの開発や、L2 の発達段階を考慮した教育プログラムを作成することも可能になるだろう。こうした応用的研究においても、本研究のデータは、大きく貢献できるものと思われる。

## 第2章 研究史と問題提起

### マスク下プライミングパラダイム

バイリンガルを含めた単語認知研究において、マスク下プライミングパラダイムを使用した研究は、語彙処理システムの構造について考察する上で重要なデータを提供する(e.g., Forster & Davis, 1984; マスク下プライミングパラダイムに関するレビューとしては, Kinoshita & Lupker, 2003)。単語認知の研究においては、文字列を一つずつ画面に提示し、その文字列に対する語彙判断や音読などの反応に要する時間とその正誤を記録して条件ごとに比較する課題が広く使われている。マスク下プライミングパラダイムにおいても、提示された刺激に対する反応時間と誤反応率を記録して条件ごとに比較するという点においては単一刺激提示による課題と同様である。マスク下プライミングパラダイムの特徴は、実験参加者の反応が要求される文字列(ターゲット)に先立って、マスク刺激とプライムをターゲットと同位置に先行して提示する点である。まず、マスク刺激(e.g., #####)が提示され、プライムに置き換えられる。プライムは非常に短い時間(e.g., 40 - 60 ms)のみ提示され、さらにターゲットに置き換えられる。実験参加者は、ターゲットに対する語彙判断や音読をできるだけ速く、正確に行うよう教示される。マスク下プライミングパラダイムにおける典型的な一試行の手続きを Figure 1 に示す。

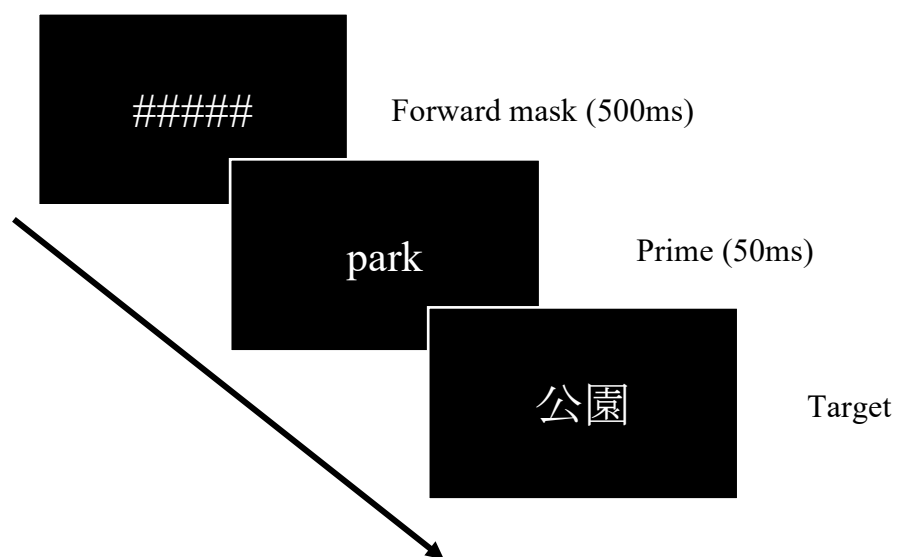


Figure 1. The typical procedure of masked priming paradigm.

マスク下プライミングパラダイムを使用した実験では、プライムの提示が非常に短い時間であること、およびその前後にフォワードマスクとバックワードマスク(多くの場合はターゲットとなる文字列)を提示することから、実験参加者はプライムの存在にほとんど気付かない。仮に実験参加者がターゲットの直前に何か提示されていることに気付いたとしても、その文字列の同定にまでは至らないことが多い。それにも関わらず、プライムとターゲットの関連性を操作することによって、ターゲットに対する反応が促進または抑制されることが明らかになっている。例えば、実験参加者に、提示された文字列の語/非語判断を迅速かつ正確に行うよう教示する語彙判断課題において、ターゲット(e.g., BIRD)を語であると判断するまでに要する反応時間は、同一の語(e.g., bird)をプライムとして提示した場合に、無関連の語(e.g., desk)をプライムとして提示した場合よりも短くなることが報告されている(e.g., Forster & Davis, 1984)。

マスク提示したプライムが後続するターゲットに対する反応に効果を持つという事実は、以下のように説明される。まず、プライムが提示されると、そのプライムに含まれる情報が自動的に活性化される。そのため、プライムとターゲットの間で形態・音韻・意味などが共有される条件では、ターゲットが提示されるまでに、その情報の一部がプライムによって活性化されることになる。一方、プライムとターゲットの間に関連がない条件では、プライムはターゲットの情報を活性化しない。そのため、プライムとターゲットの関連性の有無によって課題成績に差が生じる。このようなメカニズムが介在していると考えられているため、このパラダイムを使用する実験では、プライムとターゲットの関連性の有無を実験変数として操作する。

マスク下プライミングパラダイムは複数のメリットを有することから、現在も同パラダイムを使用した実験が数多く行われている。最大の利点は、実験参加者がプライムを認識/同定できないため、実験参加者の方略的・意図的な処理がプライミング効果に混入することを回避することができるという点である。McRae & Boisvert (1998)は、意味的プライミング効果の実験において実験参加者が取りうる方略の一つとして予期・予測を挙げている。実験参加者がプライムとターゲットの間に関連があるものが含まれていることに気付くと、プライムが提示された際に、ターゲットとして提示される可能性がある語をあらかじめ

め予測して生成するという方略である。プライムをもとに、ターゲットが正しく予測されると、大きな促進効果が観察されることになる。実際に、マスクされていないプライムが提示され、なおかつ SOA (Stimulus Onset Asynchronies, プライム提示のオンセットからターゲット提示のオンセットまでの時間間隔) が長い場合には、関連性のないプライムとターゲットのペア(e.g., building - robin)が提示される場合でも、先行して提示されるプライムに続いて特定のカテゴリーの事例(e.g., 鳥の名前)が提示されることをあらかじめ実験参加者に教示しておくことにより、有意なプライミング効果が観察されることが知られている(e.g., Neely, 1977)。マスク下プライミングパラダイムでは、実験参加者がプライムの存在に気付かないため、このようなターゲットの予期・予測は困難となる。そのため、マスク下プライミングパラダイムにおいて観察されたプライミング効果は、意図的・方略的处理の影響はほとんど含まれないものと解釈される。

また、マスク下プライミングパラダイムも含めたプライミングパラダイムの長所として、同一のターゲットに対して異なる条件を設定することが可能である点も挙げられる。単一刺激提示の実験では、条件ごとに異なる刺激を選択する必要がある、一つの条件で使用した語・非語を別の条件で使用することはできない。そのため、操作した実験要因以外の語彙特性を可能な限り条件間で統制する必要がある。さらに、こうした実験では、予期しなかった剰余変数の効果によってデータが歪められてしまう危険性もある。これに対し、プライミングパラダイムでは同一のターゲットを異なるプライムと組み合わせることで実験要因が操作される。つまり、このパラダイムで操作・比較されるのは、プライムとターゲットの関連性に基づく要因であり、条件間で異なるターゲットを選択する必要がない。そのため、このパラダイムでは、単一刺激提示の実験のように、剰余変数の効果によってデータが歪められてしまう危険性は非常に小さい。

## 後期バイリンガルの語彙判断課題における翻訳プライミング効果

これまでのバイリンガル研究の多くでは二言語間の対訳語ペアが刺激として使用されてきたが、対訳語ペアはその性質によって *noncognate* と *cognate* に分

類される。noncognate は意味情報のみを共有する対訳語のペアであり(e.g., book - livro), cognate は意味情報に加えて音韻情報と形態情報を共有する対訳語のペアである(e.g., rich - rico)。また, 日本語と英語, ヘブライ語と英語のように, 二言語間で表記/書字体系が異なる場合には, noncognate は表記が同一である二言語の場合と同様に意味情報のみを共有するが(e.g., 公園 - park), cognate は形態情報を共有せず, 意味情報と音韻情報を共有することになる(e.g., レモン - lemon)。

L1 習得後に L2 を学習する後期バイリンガルを対象に, マスク下プライミングパラダイムを使用した語彙判断課題(以下, マスク下プライミング語彙判断課題と略記)では, 対訳語ペアの性質や二言語間の表記の同異, およびプライムとターゲットとして L1 と L2 のどちらを使用するかによって, 異なるデータ・パターンが報告されている。スペイン語と英語のバイリンガルのように, 表記が同一の二言語を使用するバイリンガルに対して cognate を刺激とした実験では, L2 ターゲットの提示前に L1 の対訳語プライムを先行提示(以下, L1-L2 方向と略記)しても, L1 ターゲットの提示前に L2 の対訳語プライムを先行提示(以下, L2-L1 方向と略記)しても, 無関連のプライムを提示した場合に比べて反応時間が短くなる翻訳プライミング効果が観察されている(e.g., de Groot & Nas, 1991; Sánchez-Casas, Davis & García-Albea, 1992; Davis, Sánchez-Casas, García-Albea, Guash, Molero, & Ferré, 2010)。一方, 同一表記の二言語を使用するバイリンガルに対し, noncognate を刺激とした場合には, L1-L2 方向の翻訳プライミング効果(以下, L1-L2 プライミング効果と略記)も, L2-L1 方向の翻訳プライミング効果(以下, L2-L1 プライミング効果と略記)も観察されない<sup>1</sup>。

これに対し, 表記の異なる二言語を使用する後期バイリンガルを対象とした語彙判断課題では, cognate を使用した場合に, 対訳語プライムの提示によって大きな L1-L2 プライミング効果が観察されるが(Gollan, Forster, & Frost, 1997; Kim & Davis, 2003; Voga & Grainger, 2007; Nakayama, Sears, Hino & Lupker, 2013;

---

<sup>1</sup> 同一表記の二言語(スペイン語とバスク語)を同時期に習得した早期バイリンガルでは, noncognate を使用した語彙判断課題においても L1-L2 方向と L2-L1 方向の双方で有意なプライミング効果が観察されている(Perea, Duñabeitia, & Carreiras, 2008; Duñabeitia, Perea, & Carreiras, 2010)。

Nakayama, Verdonchot, Sears & Lupker, 2014), L2-L1 プライミング効果は観察されない, もしくは観察されても L1-L2 プライミング効果と比較して小さかった(Gollan et al., 1997; Nakayama et al., 2013)。こうした L1-L2 プライミング効果と L2-L1 プライミング効果の非対称性は, *noncognate* を使用した場合にさらに顕著であった。*noncognate* に対しては, L1-L2 方向では, 有意なプライミング効果が繰り返し報告されている(e.g., Gollan et al., 1997; Jiang, 1999; Jiang & Forster, 2001; Witzel & Forster, 2012; Kim & Davis, 2003; Nakayama et al., 2013; Chen, Zhou, Gao, & Dunlap, 2014)。一方, L2-L1 方向では, 一部の研究では小さいながらも有意なプライミング効果が報告されているものの(Dimitropoulou, Duñabeitia, & Carreiras, 2011; Duyck & Warlop, 2009; Jiang, 1999, Experiment 1; Schoonbaert, Duyck, Brysbaert, & Hartsuiker, 2009), ほとんどの研究では有意なプライミング効果は観察されていない(Chen et al., 2014; Gollan et al., 1997; Jiang, 1999, Experiment 2-5; Jiang & Forster, 2001; Witzel & Forster, 2012; Nakayama et al., 2013; Wang, 2013, Experiment 1; Xia & Andrews, 2015)。

### 後期バイリンガルの再認課題における翻訳プライミング効果

Jiang & Forster (2001)と Witzel & Forster (2012)は, 中国語を L1, 英語を L2 とする後期中英バイリンガルにおいて, *noncognate* に対する L2-L1 プライミング効果がマスク下プライミング語彙判断課題では観察されなかったが, マスク下プライミングパラダイムを使用した再認課題(以下, マスク下プライミング再認課題と略記)では観察されたことを報告している。マスク下プライミング再認課題は学習段階とテスト段階から構成される。学習段階では, 実験参加者はリストに記載された L1 の単語を覚えるよう教示される。続くテスト段階において, 実験参加者は画面上に提示される L1 の単語が学習段階で提示されたリストに記載された単語であったかどうかの判断を求められる。そして, マスク下プライミング語彙判断課題と同様, テスト段階では, L1 ターゲットに先行して L2 の対訳語もしくは L2 の無関連語をプライムとしてマスク提示する。その結果, 正試行の Old 語(学習段階で提示された単語)に対して, 有意な L2-L1 プライミング効果が観察された。一方, 負試行の New 語(学習段階で提示されなかった単語)に対しては, L2-L1 プライミング効果は観察されなかった。



つまり、L1 ターゲットが学習段階で提示された単語である場合に限り、L1 ターゲットに対する反応時間は、先行する L2 プライムが無関連語であった場合に比べて、L2 プライムが L1 ターゲットの対訳語であった場合の方が短くなった。このように、L2-L1 プライミング効果の有無は課題によって異なることが明らかになった。

ただし、マスク下プライミング再認課題の学習段階において、L1 の Old 語の記憶痕跡がエピソード記憶内に形成されても、必ず L2-L1 プライミング効果が観察されるわけではないことにも留意する必要がある。これまで報告されてきた、再認課題の Old 語に対する有意な L2-L1 プライミング効果は、通常のマスキング下プライミングパラダイムよりも長い SOA (250ms)を使用した実験で観察されたものである(Jiang & Forster, 2001; Witzel & Forster, 2012)。Jiang & Forster と Witzel & Forster はいずれも、Figure 2 に示したように、500ms のフォワードマスクと 50ms のプライムの提示直後にターゲットを提示するのではなく、50ms のブランク画面と 150ms のバックワードマスクを挿入した上で、ターゲットを提示していた。その結果、プライムとターゲットとの間の SOA は 250ms であった。Jiang & Forster は、この長い SOA を使用した理由として、実験参加者が L2 のプライムを処理するのに十分な時間を確保するためであると記述している。さらに、Jiang & Forster (2001, Experiment 3)は、SOA を実験参加者間要因として操作した再認課題と語彙判断課題を行い、上記の長い SOA (250ms)を使用した二つの課題のデータ・パターンと、マスク下プライミングパラダイムにおける標準的な SOA (50ms)を使用した二つの課題のデータ・パターンの比較を行った。その結果、SOA の長い条件では、再認課題の Old 語においてのみ有意な L2-L1 プライミング効果が観察されたが、SOA の短い条件では、Old 語・New 語のいずれにおいても有意な効果は観察されなかった。なお、語彙判断課題では、SOA に関わらず有意な効果は観察されなかった。

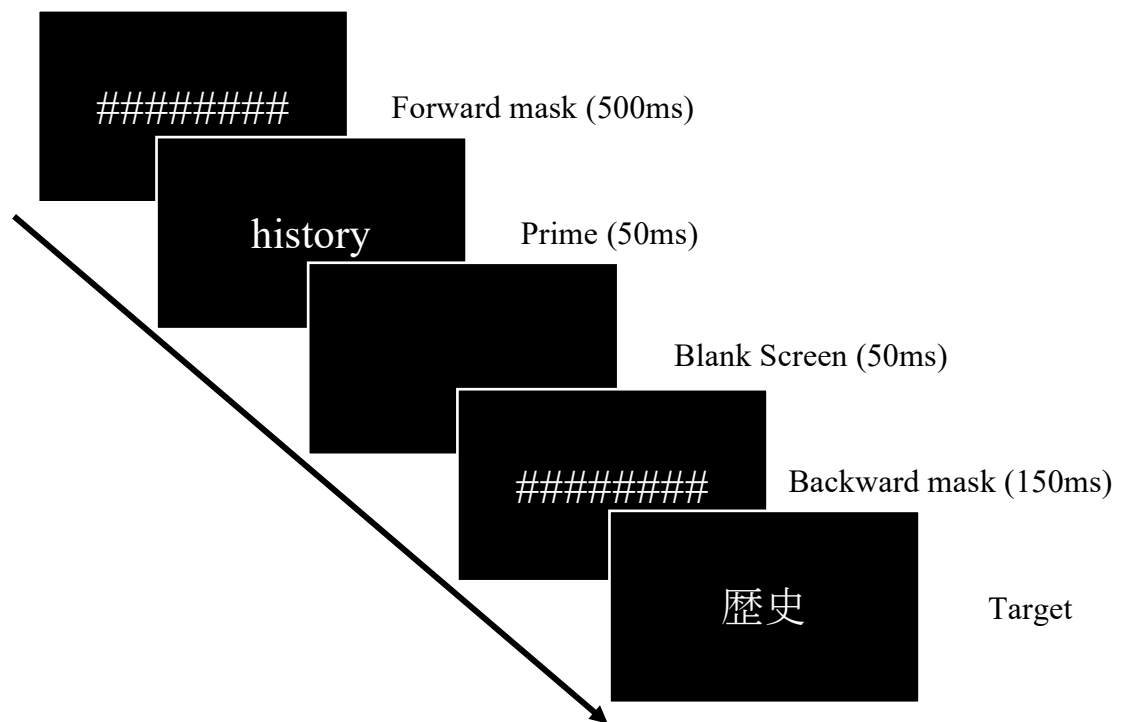


Figure 2. The procedure of masked priming paradigm used in Jiang & Forster (2001) and Witzel & Forster (2012).

上述したように、マスク下プライミング語彙判断課題では *noncognate* に対する L2-L1 プライミング効果は観察されてこなかったが、マスク下プライミング再認課題の Old 語では有意な効果が観察された。こうした課題間のデータ・パターンの違いは、これまでに提案されてきたバイリンガルの単語認知に関する仮説・モデルでどのように説明されるのだろうか。以下の二つの節では、二言語の語彙表象が保持される記憶システムが異なることを仮定する *Episodic L2 Hypothesis* (Jiang & Forster, 2001; Witzel & Forster, 2012) と、二言語の語彙表象が保持される記憶システムが同一であることを仮定する *BIA+* (Dijkstra & van Heuven, 2002) を紹介し、それぞれの仮説・モデルによる課題間のデータ・パターンの違いに関する説明を記述する。

### **Episodic L2 Hypothesis**

*Episodic L2 Hypothesis* (Jiang & Forster, 2001; Witzel & Forster, 2012) は、後期バイリンガルの L1 と L2 が質的に異なる記憶システムに保持されることを仮定する。この仮説によれば、後期バイリンガルの L1 が語彙記憶に保持される一方で、L2 がエピソード記憶に保持される<sup>2</sup>。つまり、*Episodic L2 Hypothesis* は二言語の語彙表象に質的な相違を仮定する。Jiang & Forster は、L2 の単語が語彙(意味)記憶とは異なる記憶システムに保持されていることを仮定する理由として、L1 と L2 の習得過程における意味情報の発達の相違を挙げている。Jiang & Forster は、ある単語が心的辞書に格納される際には語彙表象が意味表象と統合される必要があることを前提とした上で、L1 を習得する際には単語の形態情報と意味情報が同時に習得されるため、語彙表象が形成される際には意味表象との間のリンクも形成されると仮定する。これに対し、L2 を学習する際にはその量と質が十分ではないこと、およびすでに L1 の語彙システムと意味システムが構築されていることから、L2 は L1 を通じて理解されることになる。そのため、L2 に固有の意味システムが十分に発達するわけではないと

---

<sup>2</sup> Jiang & Forster (2001) と Witzel & Forster (2012) はいずれも、*Episodic L2 Hypothesis* におけるエピソード記憶が、Tulving (1972) によって提唱されたエピソード記憶とは異なり、時間的・空間的な文脈を伴っていないと記述している。そのため、エピソード記憶(episodic memory)という術語が必ずしも適切ではなく、*nonlexical memory*, *episodic-like memory* としたほうがより正確である可能性があると記述している。

述べている。つまり、後期バイリンガルにおいては L2 学習時の意味システムの発達が限定的なことから、L2 の表象は、語彙記憶内に表象される L1 とは異なる記憶システムに保持されることになる<sup>3</sup>。このように、後期バイリンガルにおいては L2 の単語の学習は L1 の単語の習得後に行われ、その学習プロセスが質的に異なることから、Episodic L2 Hypothesis は、L1 と L2 の単語の語彙表象が異なる記憶システムに保持されると仮定する。また、fMRI(磁気共鳴機能画像法)を使用した神経科学的研究において、後期バイリンガルの L1 と L2 の処理に関与する脳の領域が異なることが報告されていることも、L1 と L2 が質的に異なる記憶システムに保持されるという仮説を支持するものと思われる(Kim, Relkin, Lee, & Hirsch, 1997; Dehaene, Dupoux, Mehler, Cohen, Paulesu, Perani, van de Moortele, Lehericy, & Le Bihan, 1997)<sup>4</sup>。

Episodic L2 Hypothesis は、マスク下プライミング語彙判断課題で L2-L1 プライミング効果が観察されないのは、語彙判断課題では語彙記憶に基づいた判断生成が行われるが、語彙記憶には L2 の語彙表象が保持されていないためであると説明する。L2 はエピソード記憶に保持されているため、L2 プライムがマスクされて提示された場合には、エピソード記憶に保持された L2 の表象は活性化されるものの、それは語彙記憶の処理に効果を持たない。そのため、L2 プライムは、対訳関係にある L1 ターゲットの語彙処理に影響せず、L2-L1 プライミング効果は観察されない。ただし、実験参加者が L2 を確実に認識することができる場合には、課題に関わらずエピソード記憶内にある L2 表象が活性化されると、それに対応する意味情報も十分に活性化されることになる(Witzel & Forster, 2012)。そのため、プライムの提示時間や SOA が通常よりも長く、かつフォワードマスクが提示されない場合には、語彙判断課題においても有意な L2-L1 プライミング効果が観察されるという事実をうまく説明する

---

<sup>3</sup> 類似した発達プロセスを想定する単語認知モデルに Revised Hierarchical Model (Kroll & Stewart, 1994)がある。しかし、Revised Hierarchical Model では L1 と L2 がいずれも語彙記憶に保持されていることを想定している点が Episodic L2 Hypothesis とは異なる。また、Revised Hierarchical Model は L2 習得の初期段階には L1 を通じた意味へのアクセスが生じるが、発達が進むにつれて L2 語彙表象と意味情報の間の直接的なリンクが形成されるとしている。

<sup>4</sup> Kim et al. (1997)ではさらに、初期バイリンガルでは二つの言語を処理する際に共通した前頭皮質の領域が活性化したことが報告されている。

ことができる(e.g., Basnight-Brown & Altarriba, 2007)。一方、SOA が長い条件であっても、プライムの前後をマスクされる場合には L2-L1 プライミング効果は観察されないという報告(Jiang, 1999; Jiang & Forster, 2001; Witzel & Forster, 2012)は、マスクの提示によってプライムを確実に認識することができず、意味情報の活性化が生じないためであると説明される。

一方、マスク下プライミング再認課題の Old 語に対して観察される有意な L2-L1 プライミング効果を Episodic L2 Hypothesis は次のように説明する。この仮説によれば、L1 は語彙記憶、L2 はエピソード記憶に保持されるが、再認課題では、語彙記憶に保持される L1 のうち、学習段階で提示された L1 の記憶痕跡がエピソード記憶内に形成される。続くテスト段階では、エピソード記憶に基づいて判断が生成されるため、L2 がプライムとして提示された際には、エピソード記憶内に保持される L2 の語彙表象が活性化されることになる。学習段階で提示された L1 は、エピソード記憶内に記憶痕跡が形成されているため、L2 プライムが L1 ターゲットの対訳語である場合には、エピソード記憶内の処理により、L2 プライムが L1 ターゲットに対する判断を促進することになる。一方、学習段階で提示されなかった L1 ターゲットについては、エピソード記憶内に記憶痕跡が形成されていないために、L2 プライムが対訳語であっても、L1 ターゲットに対する促進効果は生じない。その結果、マスク下プライミング再認課題では、正試行の Old 語に対しては有意な L2-L1 プライミング効果が観察されるが、負試行の New 語に対しては L2-L1 プライミング効果は観察されないことになる。

Jiang & Forster (2001)は、SOA が短い条件の再認課題では、L2-L1 プライミング効果が検出されなかったという結果について、学習段階で提示された L1 の記憶痕跡がエピソード記憶内に形成されるものの、L2 プライムを意味レベルまで処理するのに十分な時間がなかったためであると解釈している。つまり、Episodic L2 Hypothesis では、マスク下プライミング再認課題の Old 語に対する有意な L2-L1 プライミング効果は、実験参加者が L2 のプライムを十分に処理することができた場合にのみ出現すると考えられている。

では、Episodic L2 Hypothesis において、マスク下プライミング語彙判断課題における L1-L2 プライミング効果はどのように説明されるのだろうか。語彙

判断課題では語彙記憶に基づいて判断が生成される一方、L2 は質的に異なる記憶システムに保持されているため、この仮説では L1-L2 プライミング効果について説明できないように思われる。しかし、先述の通り、L2 が十分に処理される場合には、(課題に関わらず)L2 の意味情報を活性化することが可能である。また、Witzel & Forster (2012)は、はっきりと知覚されるかどうかに関わらず、L1 は提示時に自動的な意味活性化が生じると仮定している。以上の仮定から、マスク下プライミング語彙判断課題における L1-L2 プライミング効果は以下のように説明される。まず、提示時間が短く、マスクされていても、L1 プライムが提示されると、自動的に意味活性化が生じる。さらに、L2 ターゲットは処理に十分な時間が与えられるため、確実に認識される。その結果、L2 の意味情報も活性化されることになり、プライムとターゲットが対訳関係にある場合、L1 プライムによって活性化された意味情報が、L2 ターゲットに対する判断を促進することになる。このようにして、Episodic L2 Hypothesis は、語彙判断課題で観察される有意な L1-L2 プライミング効果を説明する。

Episodic L2 Hypothesis は、L1 と L2 の語彙表象が異なる記憶システムに保持されていることを仮定することで、これまでのマスク下プライミング語彙判断課題とマスク下プライミング再認課題で観察されたデータ・パターンについて説明することが可能であるが、この仮説を支持するさらなるデータとして、マスク下プライミング再認課題における反復プライミング効果のパターンが、L1 と L2 で異なるという事実も挙げられている(Witzel & Forster, 2012, Experiment 3)。Witzel & Forster による実験では、実験参加者は学習段階で英単語のリストを提示され、テスト段階において Old/New 判断を行うよう教示された。テスト段階では、Old 語と New 語のいずれにおいても、プライムとターゲットで同一の単語を反復提示する条件(e.g., bird - BIRD)と、無関連のプライムを提示する条件(e.g., desk - BIRD)が設定された。その結果、プライムとターゲットで同一の単語を提示した場合に反応が促進される反復プライミング効果は、中英バイリンガルでは正試行の Old 語のみならず負試行の New 語にも観察された。つまり、学習段階での提示の有無に関わらず、テスト段階でプライムとターゲットが同一の英単語である反復条件の反応時間は、無関連条件の反応時間よりも短くなった。これに対し、英語母語話者では、中英バイリンガ

ルと同一の刺激セットを使用したにも関わらず、反復プライミング効果は正試行の Old 語にしか観察されなかった。

Witzel & Forster によれば、L2 の表象はエピソード記憶に保持されており、再認課題ではエピソード記憶に基づいて判断が生成されるため、中英バイリンガルは Old 語ばかりでなく New 語に対しても反復プライミング効果を生じたものと解釈できる。つまり、学習段階で提示される・されないに関わらず、L2 ターゲットは全てエピソード記憶に保持されているため、テスト段階で同一語をプライムとして提示するとエピソード記憶内の処理によってターゲットに対する反応に促進効果が観察される。一方、英語母語話者にとっては、L1 である英単語は、エピソード記憶ではなく語彙記憶に保持されている。そして、学習段階で提示された語に対してのみ、エピソード記憶内に記憶痕跡が形成されることから、同一語をプライムとして提示することによる促進効果は Old 語にのみ観察されることになる。

### **Bilingual Interactive Activation Model+ (BIA+)**

BIA+ (Dijkstra & van Heuven, 2002)は活性化ベースのモデルであり、L1 と L2 の心的辞書が統合されていることを仮定する。つまり、二言語の語彙表象は、いずれも語彙記憶に保持されており、二言語の間で意味情報や音韻情報が共有されている。一方の言語の単語が提示され、その単語に対応する語彙表象が活性化した場合、共有された意味情報や音韻情報を通して、もう一方の言語の単語に対応する語彙表象も活性化する。

BIA+では、マスク下プライミング語彙判断課題で *noncognate* に対する L2-L1 プライミング効果が観察されてこなかったというデータについて、L1 と L2 の静止時活性化レベル(*resting activation level*)の相違によって説明する。BIA+によれば、単語の処理がどれほど効率よく行われるかは、その単語のもつ静止時活性化レベルによって決まる。ある単語に対する静止時活性化レベルはその単語を見る・聞く回数が増加するのに伴って上昇すると仮定され、より少ない入力情報により、その語彙表象が閾値を越えて活性化することになる。そのため、L1 習得後に L2 を学習する後期バイリンガルにおいては、L2 の単語の静止時活性化レベルは L1 の単語に比べて低い。マスク下プライミングパ

ラダイムにおいて L2 の単語がプライムとして提示された場合、その単語の語彙表象は、閾値を越えて活性化するには至らず、対応する意味情報も活性化されない可能性が高い。その結果、L2 の対訳語プライムによって L1 ターゲットに対する課題成績が促進されるプライミング効果は観察されにくいことになる。

これに対し、L1 の単語に対応する語彙表象の静止時活性化レベルは、L2 の単語に対応する語彙表象の静止時活性化レベルよりも高い。マスク下プライミングパラダイムで L1 の単語がプライムとして提示された場合には、プライムの提示時間が非常に短く、その前後をマスクされた場合であっても、その単語の語彙表象は、容易に閾値を越えて活性化し、対応する意味情報を活性化することになる。L1 プライムと L2 ターゲットが対訳語の関係にある場合には、L1 と L2 で意味情報が共有されているため、L2 ターゲット提示時にすでにその意味情報の一部が活性化している。その結果、L1 の対訳語プライムによる L2 ターゲットに対する反応の促進が観察される。

このように、BIA+によれば、表記の異なる二言語を使用するバイリンガルを対象としたマスク下プライミング語彙判断課題において、*noncognate* の L2-L1 プライミング効果が観察されず、L1-L2 プライミング効果が観察されてきたのは、L2 の静止時活性化レベルが L1 の静止時活性化レベルよりも低いためであると説明する<sup>5</sup>。静止時活性化レベルが低い L2 の語彙表象では、提示時間が非常に短く、その前後をマスクされた場合、提示された単語の意味情報を活性化することが難しい。

では、BIA+は先行研究(Jiang & Forster, 2001; Witzel & Forster, 2012)で観察された、マスク下プライミング再認課題の *Old* 語に対する有意な L2-L1 プライミング効果を、どのように説明するのであろうか。BIA+は、これまでのバイ

---

<sup>5</sup> BIA+によれば、類似した表記の二言語(e.g., 英語とスペイン語)を使用するバイリンガルであっても、マスク下プライミング語彙判断課題では *noncognate* の L1-L2 プライミング効果は出現し、L2-L1 プライミング効果は出現しないはずである。しかし、先述の通り、こうしたバイリンガルでは、*noncognate* では L1-L2, L2-L1 のいずれの方向にもプライミング効果は観察されていない(e.g., Davis et al., 2010)。実は、このようなデータ・パターンについて、BIA+は明確に説明することはできない。詳細な議論については第 4 章で記述するが、こうしたデータ・パターンは、類似した表記の二言語を使用するバイリンガルにおける *cognate* と *noncognate* の表象の相違に起因する可能性がある(e.g., Davis et al., 2010; Nakayama et al., 2013)。



リンガルの単語認知研究の結果に基づいて提案されたものであるが、その多くは語彙判断課題や言語選択課題(e.g., ターゲットが英語であれば右手のボタン, オランダ語であれば左手のボタンを押す)を使った研究だった。そのため, 再認課題のようなエピソード記憶内の処理に基づいて判断が生成されると仮定される課題の成績については言及されていない上に, L1 と L2 がいずれも語彙記憶として保持され, L1 と L2 では静止時活性化レベルが異なると仮定されている。ただし, BIA+は単語同定プロセスの上位にタスクシエマを仮定し, 課題ごとに異なる判断生成プロセスを仮定している。本研究では, 単語同定プロセスは語彙判断課題と再認課題で同一であり, 判断生成プロセスは課題間で異なると仮定する。単語同定プロセスはターゲットとして提示された単語が何であるかを同定するためのプロセスである。単語同定プロセスでは, 課題に関わらず, プライムが意味レベルまで処理される場合に, ターゲットの語彙ユニットが意味レベルからのフィードバックにより部分的に活性化されるため, 無関連条件よりも対訳語条件でターゲットに対応する語彙ユニットが閾値を超えるのに要する時間が短くなる。つまり, 対訳語条件では, プライムによってターゲットの語彙ユニットが部分的に活性化されるため, プライムによる活性化の生じない無関連条件と比べて, 閾値を超えた活性化が生じやすくなる。

一方, 判断生成プロセスでは, 単語同定プロセスにおいて閾値を超える活性化が生じた語彙ユニットから情報を受け取り, 課題に必要な判断を行う。語彙判断課題では語/非語判断が要求されるため, 閾値を超えた語彙ユニットがある場合には, ”語”判断が生成される。一方, 再認課題では Old/New 判断, つまり学習段階で提示されたかどうかの判断が要求される。しかし, 再認課題では語刺激のみを使用した場合には, Old 語/New 語のいずれにおいても, 閾値を超えた活性化が生じ, 単語の同定は行われると考えられる。つまり, 語彙ユニットの活性化の有無のみでは, 再認課題における判断を行うことはできない。そのため, 本研究では, 再認課題ではターゲットに対する親近性に基づいた判断が行われるという仮定を採用する(e.g., Mandler, 1980)。ターゲットに対する親近性が高いほど, ”Old”と判断されやすくなる。そして, 単語同定プロセスにおいて, ターゲットに対応する語彙ユニットの閾値を超えた活性化が生じやすい場合, つまり単語の同定が速い場合には, 判断生成プロセスでは, その単

語は”Old”と判断されやすくなる。単語の同定が速い場合に”Old”と判断されやすくなることの根拠として、知覚的流暢性(perceptual fluency)を考えることができる(e.g., Jacoby & Dallas, 1981)。知覚的流暢性とは、一度処理した刺激は初めて処理する刺激よりも容易に知覚されるという現象である。知覚的流暢性は親近性の程度の基礎と考えられており、知覚が容易な刺激ほど親近性は高く評価される(Johnston, Dark & Jacoby, 1985)。つまり、ターゲットに対する知覚/同定が速く容易であるほど、そのターゲットに対する親近性が高くなり、親近性の程度に基づいて判断生成が行われる再認課題においては、”Old”判断へのバイアスが生成される。

上述の仮定のもと、Jiang & Forster (2001)および Witzel & Forster (2012)で観察されたマスク下プライミング再認課題のデータ・パターンは以下のように説明できる。L2 プライムが提示された際、プライムに対応する L2 の語彙ユニットが活性化され、その活性化は意味レベルにまで伝播する。さらに、活性化された意味レベルのユニットに対応する L2 の語彙ユニットばかりでなく、L1 の語彙ユニットも意味レベルからのフィードバックにより部分的に活性化されることになる。その結果、Old 語と New 語のいずれにおいても、L2 プライムと L1 ターゲットが対訳語の関係にある場合には、プライムとターゲットが無関連である場合と比較して、L1 ターゲットに対する語彙ユニットが閾値を超えて活性化しやすくなり、単語同定に要する時間が短くなる。そして、Old 語と New 語のいずれの場合にも判断生成のプロセスにおいて、知覚的流暢性により、”Old”判断へのバイアスを生じることになるため、Old 語に対しては、有意な L2-L1 プライミング効果が観察される。一方、New 語においても、L2 プライムが意味レベルまで処理された場合、無関連条件よりも対訳語条件において L1 ターゲットの語彙ユニットは閾値を超えて活性化されやすくなり、”Old”判断へのバイアスが生じるものと思われる。しかし、このような状況で正しく”New”判断を生成するためには、”Old”判断へのバイアスをキャンセルする必要が生じる。そのため、New 語においては L1 ターゲットの対訳語を L2 プライムとして提示した際の(語彙ユニットを活性化する語彙同定プロセスにおける)促進的な効果は消失し、L2 の無関連語を提示した際の反応時間と同程度になる。

また、標準的なマスク下プライミングパラダイムの手続き(SOA=50ms)を使用した再認課題では、Old 語に対する有意な L2-L1 プライミング効果が消失したという報告(Jiang & Forster, 2001, Experiment 3)については、L2 の静止時活性化レベルが L1 の静止時活性化レベルと比較して低いことに起因すると説明される。50ms の SOA を使用したマスク下プライミング語彙判断課題において、有意な L2-L1 プライミング効果が観察されてこなかったというデータに対する説明と同様に、マスク下プライミング再認課題においても、SOA が短い場合には、L2 プライムに対応する語彙ユニットが活性化することは困難であり、意味レベルの活性化が生じない。そのため、L1 ターゲットの同定に要する時間は、対訳語条件と無関連条件で同程度となり、知覚的流暢性による”Old”判断へのバイアスは生じない。この説明によれば、Jiang & Forster (2001)や Witzel & Forster (2012)のマスク下プライミング再認課題で有意な L2-L1 プライミング効果が観察されたのは、長い SOA (250ms)を使用したことに起因すると考えられる。しかし、この説明が正しいのであれば、250ms の SOA を使用した語彙判断課題においても、有意な L2-L1 プライミング効果が期待される。それにも関わらず、Jiang & Forster と Witzel & Forster は、SOA の長短に関係なく語彙判断課題における効果を観察していない。そのため、L2-L1 プライミング効果の課題間の乖離については、BIA+は説明することができない。

### 語彙判断課題における L2-L1 プライミング効果と L2 の熟練度

マスク下プライミング語彙判断課題における翻訳プライミング効果のデータ・パターンは、バイリンガルの単語認知プロセスを解明するうえで重要な役割を果たしてきた。さらに、近年のバイリンガル研究においては、L2 に対する熟練度の高低を要因として加えることで、熟練度がプライミング効果のパターンに影響を及ぼすことが報告されている。

Nakayama et al. (2013)は、後期日英バイリンガルを対象に、cognate を使用したマスク下プライミング語彙判断課題において、L2 熟練度の低い群と高い群の双方において有意な L2-L1 プライミング効果を報告している。また、L2 の熟練度とプライミング効果の大きさの間の交互作用が有意であり、L2 熟練度

の高い群におけるプライミング効果は、L2 熟練度の低い群におけるプライミング効果よりも大きかった。

さらに、マスク下プライミング語彙判断課題における *noncognate* に対する L2-L1 プライミング効果も、L2 熟練度の高低によって異なるデータ・パターンが観察されている(Nakayama, Ida, & Lupker, 2016; Nakayama, Lupker, & Itaguchi, 2017)。Nakayama et al. (2016)は、後期日英バイリンガルを対象としたマスク下プライミング語彙判断課題において、L2 熟練度の低い群ではこれまでと同様に L2-L1 プライミング効果は観察されなかったのに対し、L2 熟練度の高い群では同一の刺激に対して有意なプライミング効果が観察されたことを報告している。さらに、L2 熟練度の低い群と L2 熟練度の高い群のデータをまとめ、L2 熟練度(TOEIC スコア)を連続変数として回帰分析を行ったところ、TOEIC スコアと *noncognate* の L2-L1 プライミング効果の大きさに正の相関が観察された。つまり、TOEIC スコアが高くなるにつれてプライミング効果が徐々に大きくなる傾向が認められた。

Nakayama et al. (2016)によれば、*noncognate* に対する L2-L1 プライミング効果のデータ・パターンは、Episodic L2 Hypothesis による説明も BIA+による説明も可能である。以下、それぞれの仮説・モデルによる語彙判断課題の *noncognate* に対する L2-L1 プライミング効果のデータ・パターンの説明について解説する。また、*cognate* に対する L2-L1 プライミング効果のデータについて、二つの仮説・モデルでどのように解釈されるかについても記述する。

### Episodic L2 Hypothesis による説明

Episodic L2 Hypothesis によれば、後期バイリンガルの L2 はエピソード記憶に保持されているため、語彙記憶に基づいて判断生成が行われる語彙判断課題では有意な L2-L1 プライミング効果は観察されない。そのため、Jiang & Forster (2001)や Witzel & Forster (2012)が提案した、もともとの Episodic L2 Hypothesis では、Nakayama et al. (2013)や Nakayama et al. (2016)の語彙判断課題のデータを説明することができない。

しかし、Nakayama et al. (2016)は、Episodic L2 Hypothesis に修正を加えることで、L2 熟練度の高いバイリンガルが *noncognate* に対する有意な L2-L1 プラ

イミング効果を示したことを説明できるようになると提案している。その修正とは、もともと後期バイリンガルの L2 はエピソード記憶に保持されているが、L2 熟練度の上達に伴い、L2 に対する表象が語彙記憶へとシフトするというものである。ただし、Nakayama et al.は、L2 熟練度とプライミング効果の正の相関があったことから、このようなシフトは一定の L2 熟練度に達した際に生じるようなものではなく、L2 熟練度の上達に伴って徐々に生じるものであることを示唆している。この修正を加えることにより、L2 熟練度の高いバイリンガルほど語彙記憶に L2 と L1 の両方が保持される可能性が高いことになる。その結果、Episodic L2 Hypothesis も、語彙記憶に基づいて判断が生成される語彙判断課題において L2-L1 プライミング効果が観察されたことをうまく説明することができる。

また、Episodic L2 Hypothesis では *noncognate* と *cognate* の相違に言及していないが、この仮説によって語彙判断課題における有意な L2-L1 プライミング効果を説明するためには、L2 がエピソード記憶ではなく語彙記憶に保持されていることを仮定する必要がある。したがって、Nakayama et al. (2013)の語彙判断課題において、L2 の熟練度に関わらず *cognate* に対する有意な L2-L1 プライミング効果が観察されていることから、*cognate* では L2 熟練度に関わらず L2 の語彙表象が語彙記憶に保持されていることを仮定する必要がある。ただし、L2-L1 プライミング効果の大きさは、L2 熟練度の低い群よりも、L2 熟練度の高い群で大きかったことから、L2 熟練度が高いほどより多くの L2 の語彙表象が語彙記憶に保持されていると仮定する必要があるだろう。

L2 熟練度が低い場合にも、*cognate* では L2 の語彙表象が語彙記憶に保持されると仮定することは妥当なのだろうか。一つの可能性として、*cognate* は *noncognate* とは異なり、意味情報だけでなく音韻情報も対訳語間で共有されている点を挙げることができる。Nakayama et al. (2016)は、L2 の熟練度が高くなるにつれ、*noncognate* の L2 がエピソード記憶から語彙記憶へとシフトすることを提案した。L2 の熟練度が高いバイリンガルは、L2 の熟練度が低いバイリンガルよりも、L2 を学習する機会が多く、または L2 を使用する頻度も高いはずである。つまり、L2 の学習機会が多く、使用頻度が高いほど、*noncognate* の L2 の語彙表象は語彙記憶に保持され易くなる。一方、*cognate* は、二言語間

で音韻情報と意味情報を共有するため、**cognate** の L2 の学習は、L1 の語彙・意味表象に強く依存する可能性がある。つまり、L2 の単語(e.g., spy)の学習は、L1 の単語(e.g., スパイ)に対する音韻－意味間の対応関係と同じ対応関係が学習されることになるため、**noncognate** の L2 の学習よりも速く正確に行われることになり、L1 の影響により L2 に対する熟練度も容易に高くなりやすいものと思われる。このように考えると、**cognate** の L2 の語彙表象は、エピソード記憶ではなく語彙記憶に保持されると仮定することができるように思われる。ただし、先述したように、**cognate** に対する L2-L1 プライミング効果の大きさと L2 の熟練度との間に正の相関が観察されるなら、**cognate** も **noncognate** と同様に、L2 の熟練度が高いバイリンガルほどより多くの L2 の語彙表象を語彙記憶に保持することになると仮定することも不可欠だろう。

このように、**Episodic L2 Hypothesis** は、マスク下プライミング語彙判断課題における L2-L1 プライミング効果に対する L2 熟練度の影響について、L2 の熟練度が高くなるにつれて、L2 の語彙表象がエピソード記憶から語彙記憶へとシフトしていくという仮定を加えることで説明可能となる。L2 の熟練度の低いバイリンガルであっても、**cognate** の L2 は語彙記憶に保持される可能性が **noncognate** よりも高いという相違はあるが、**noncognate/cognate** のいずれにおいても、L2 の熟練度の上達に伴う L2 の語彙表象の変化は、エピソード記憶から語彙記憶へのシフトという質的な性質を有することになる。

## **BIA+による説明**

**BIA+**は、**noncognate** を使用したマスク下プライミング語彙判断課題において、L1-L2 プライミング効果が観察され、L2-L1 プライミング効果が観察されないことを説明する際に、L1 と L2 の語彙ユニットの静止時活性化レベルの相違に着目している。L1 の語彙ユニットの静止時活性化レベルは L2 の語彙ユニットの静止時活性化レベルよりも高いため、非常に短い時間、マスクされてプライムとして提示された場合にも、L1 の単語は意味レベルまで処理することが可能である。これに対し、L2 の語彙ユニットの静止時活性化レベルは L1 の語彙ユニットよりも低いため、L2 プライムの提示時間が非常に短く、その前後をマスクされると、意味レベルまでの活性化が生じにくい。その結果、L1-

L2 プライミング効果は観察されるが、L2-L1 プライミング効果は観察されない。

Nakayama et al. (2016)によれば、BIA+は、L2 熟練度の高いバイリンガルが *noncognate* に対する有意な L2-L1 プライミング効果を示したことについて、L2 の熟練度の上達に伴って L2 の静止時活性化レベルが上昇すると仮定することで説明可能となる。もともと、L2 の静止時活性化レベルが L1 の静止時活性化レベルよりも低いと考えられているのは、L2 は L1 と比較して学習/使用の機会が少ないためである。しかし、ある単語に対する静止時活性化レベルが、その単語の学習/使用の回数の増加によって上昇するのであれば、L2 の語彙表象の静止時活性化レベルは、L2 の熟練度の高低に影響される可能性がある。つまり、L2 の熟練度が高いバイリンガルほど、L2 の単語を見る・聞く回数は多いと考えられるため、L2 の熟練度が高いバイリンガルほど、L2 の静止時活性化レベルは高くなる。その結果、*noncognate* を使用したマスク下プライミング語彙判断課題において、L2 の熟練度の高いバイリンガルでは、少ない入力情報によって L2 の語彙表象が閾値を越えて活性化する可能性が高くなり、共有された意味情報を通じて、L1 の対訳語の語彙表象を部分的に活性化することが可能になる。また、静止時活性化レベルの上昇が徐々に生じるものであると考えれば、プライミング効果の大きさと L2 の熟練度に正の相関が観察されたことについても説明することができる。

また、Nakayama et al. (2013)は、*cognate* を使用したマスク下プライミング語彙判断課題において、L2 の熟練度に関わらず有意な L2-L1 プライミング効果が観察されたというデータと、L2 熟練度高群に観察された L2-L1 プライミング効果の方が、L2 熟練度低群に観察された効果よりも有意に大きかったというデータについて、音韻情報の活性化という観点から説明する。Nakayama et al.によれば、*noncognate* で観察されなかった L2-L1 プライミング効果が、L2 の熟練度に関わらず *cognate* に対して観察されたのは、意味情報の共有によるプライミング効果は生じない一方で、音韻情報の共有によるプライミング効果が生じたためであると解釈している。そして、L2 熟練度低群における *cognate* に対する L2-L1 プライミング効果が L2 熟練度高群における効果よりも小さか

ったのは、L2 熟練度低群では L2 プライムの処理、特にその音韻情報の処理が L2 熟練度高群と同程度ではなかった可能性が高いとしている。

しかし、Nakayama et al. (2016)は Nakayama et al. (2013)と同程度の L2 熟練度を有する日英バイリンガルを対象に *noncognate* を使用した語彙判断課題を行い、L2 熟練度高群のみで有意な L2-L1 プライミング効果が観察されたことを報告している。この二つの結果と BIA+の説明を合わせて考えることで、*cognate* のプライミング効果が L2 熟練度低群よりも L2 熟練度高群で大きかったことについて、Nakayama et al. (2013)が提案する音韻情報処理の程度差による説明とは異なる説明が可能となる。

これまで、表記が異なる二言語のバイリンガルを対象とした語彙判断課題においては、L1-L2 プライミング効果の大きさは、*noncognate* より *cognate* で大きくなることが報告されている(Gollan et al., 1997; Nakayama et al., 2013)。

Nakayama et al. (2013)は、*cognate* による L1-L2 プライミング効果の大きさが *noncognate* の L1-L2 プライミング効果より大きいという現象が、実験参加者の L2 熟練度(英語力)やターゲットの出現頻度に影響を受けないことを報告した。Nakayama et al.は L2 ターゲット(e.g., GUIDE)に先行して L1 の音韻類似語(e.g., サイド)を提示した際の促進効果が、実験参加者の英語力やターゲットの出現頻度による影響を受けなかったというデータ(Nakayama, Hino, Sears, & Lupker, 2012)を踏まえ、*cognate* において大きな L1-L2 プライミング効果が観察されたのは音韻情報の共有による効果であると主張した。しかしその一方で、*cognate* と *noncognate* における L1-L2 プライミング効果はいずれも英語力が高くなるにつれて大きくなったことから、対訳語によるプライミング効果は、意味情報の共有によっても生じると解釈している。つまり、Nakayama et al.は、少なくとも表記の異なるバイリンガルにおいては、*cognate* における L1-L2 プライミング効果は意味情報の共有と音韻情報の共有によるプライミング効果が加算的に寄与すると主張している。

L2-L1 プライミング効果と L1-L2 プライミング効果のメカニズムが類似したものであると考えれば、*cognate* に対する L2-L1 プライミング効果の大きさも、意味情報の共有による効果と音韻情報の共有による効果が加算されたものであると仮定することができる。L2 熟練度高群では、意味レベルまで L2 プライム



を処理することができるため、*cognate* と *noncognate* いずれにおいても有意な効果が生じる上に、*cognate* に対しては、音韻情報の共有によるプライミング効果も期待されることから、*cognate* に観察される L2-L1 プライミング効果は *noncognate* に対する L2-L1 プライミング効果よりも大きくなるはずである。一方、L2 熟練度低群では、L2 プライムに対する意味活性化が十分には生じないため、*cognate* に対する L2-L1 プライミング効果は、音韻情報の共有のみによることになる。その結果、*cognate* に対する L2-L1 プライミング効果は、L2 熟練度低群の方が L2 熟練度高群よりも小さくなる。

このように、L2 熟練度低群よりも L2 熟練度高群で *cognate* に対する L2-L1 プライミング効果が大きくなったというデータに対し、Nakayama et al. (2013) は音韻情報の処理の程度の相違が原因であると主張した。一方、Nakayama et al. (2013)による L1-L2 プライミング効果の説明と、Nakayama et al. (2016)の *noncognate* に対する L2-L1 プライミング効果のデータを考慮すると、*cognate* に対する L2-L1 プライミング効果においても、音韻情報と意味情報の共有によるプライミング効果が加算的に寄与していると解釈することが可能となる。

## 問題提起と本研究の目的

バイリンガルが L1 と L2 をどのように保持しているのか、これまでに複数の仮説・モデルが提案されており、L1 と L2 の間で意味情報が共有されていることは一貫して主張されてきた。しかし、L1 と L2 の語彙表象が質的に異なるものであるかどうかについては、現時点で複数の可能性が残されている。二言語の語彙表象が保持される記憶システムに着目すると、BIA+ (Dijkstra & van Heuven, 2002)のように L1 と L2 がいずれも語彙記憶に保持されると仮定するモデルが存在する一方で、Episodic L2 Hypothesis (Jiang & Forster, 2001; Witzel & Forster, 2012)は L1 が語彙記憶、L2 がエピソード記憶という異なる記憶システムに保持されると仮定する。Episodic L2 Hypothesis と BIA+はいずれも、これまでに報告されてきたプライミング効果のデータ・パターンの多くを説明することが可能であるが、どちらがバイリンガルの語彙表象を記述する仮説・モデルとしてより妥当なものであるかについての検証はこれまでに行われていない。

そこで本研究では、バイリンガルの L1 と L2 の語彙表象が保持される記憶システムは同じなのか異なるのかという問題を解明することを最終的な目的とする。Nakayama et al. (2016)によれば、Episodic L2 Hypothesis と BIA+は、L2 の熟練度の上達に伴って、L2 の語彙表象がどのように変化するかという点で説明が異なる。Episodic L2 Hypothesis によれば、L2 が L1 とは質的に異なる記憶システムに保持されているが、L2 に対する熟練度が上がることで、L1 と同様に語彙記憶に保持されるようになる。一方、BIA+は L1 と L2 はいずれも語彙記憶に保持されており、L2 に対する熟練度の上昇により、L2 の静止時活性化レベルが上昇すると仮定する。つまり、L2 の熟練度の上達に伴い、Episodic L2 Hypothesis では質的な変化、BIA+では量的な変化が生じると仮定される。本研究では、マスク下プライミングパラダイムを使用した語彙判断課題と再認課題を使って、L2 の熟練度の上昇に伴って観察される noncognate と cognate に対する L2-L1 プライミング効果及び L2 に対する反復プライミング効果のデータ・パターンの変化が、Episodic L2 Hypothesis と BIA+のいずれによってよりよく説明されるかについて検証することで、バイリンガルの L1 と L2 の語彙表象が保持される記憶システムの同異について検討する。

全体的な予測として、Episodic L2 Hypothesis では、L2 の熟練度の上達によりエピソード記憶で保持されていた L2 の表象は、語彙記憶で保持されるようになるかと仮定する。そのため、語彙記憶に基づいて判断が生成される語彙判断課題では、L2 熟練度が高いほど、L2-L1 プライミング効果が大きくなる。一方、エピソード記憶に基づいて判断が生成される再認課題では、L2 熟練度が高いほど、Old 語に対する L2-L1 プライミング効果が小さくなる。L2 の熟練度を連続変数として回帰分析を行えば、語彙判断課題ではプライミング効果の大きさと L2 の熟練度に正の相関が観察されるのに対し、再認課題では Old 語に対するプライミング効果の大きさと L2 の熟練度に負の相関が観察されると予測される。また、cognate は対訳語間の音韻・意味情報の共有によって L1 の語彙・意味記憶の影響を受ける可能性が高いため、noncognate と比較して語彙判断課題における L2-L1 プライミング効果は観察されやすいが、再認課題の Old 語に対するプライミング効果は観察されにくいと予測される。

これに対し、BIA+は、L2 の熟練度の上達に伴って L2 の語彙表象の静止時活性化レベルが高くなると仮定する。L2 の静止時活性化レベルが高くなると、少ない情報の入力によっても L2 が意味レベルまで処理されるようになり、課題に関わらず、単語の同定が速くなる。語彙判断課題の判断生成プロセスでは、活性化した語彙表象の有無によって判断が行われるが、単語の同定に要する時間は無関連条件よりも対訳語条件で短いため、有意な L2-L1 プライミング効果が観察されるようになる。一方、再認課題の判断生成プロセスでは、単語同定が速い場合に、“Old”判断へのバイアスが生成される。そのため、L2 の熟練度が高いほど、語彙判断課題と再認課題の Old 語のいずれにおいても大きな L2-L1 プライミング効果が出現する。回帰分析では、課題に関わらず、プライミング効果の大きさと L2 の熟練度の間に正の相関が観察されると予測される。また、cognate に対する L2-L1 プライミング効果は、意味情報と音韻情報の共有による効果が加算的に寄与すると仮定される。そのため、L2 の能力の上達に伴って L2-L1 プライミング効果は大きくなるという点は noncognate と同様であるが、いずれの課題においても、noncognate と比較して大きな効果が出現すると予測される。

### 第3章 noncognate を使用した検証

実験1では、Jiang & Forster (2001)および Witzel & Forster (2012)が報告している noncognate に対する L2-L1 プライミング効果の課題間の乖離を再現できるかどうかの検証を試みた。Jiang & Forster および Witzel & Forster の実験参加者は中英バイリンガルであったが、本研究における実験参加者は日英バイリンガルであった<sup>6</sup>。また、Jiang & Forster と Witzel & Forster の研究では全ての実験参加者の英語力は TOEFL スコアで 550 以上であった。これは、TOEIC スコアに換算するとおよそ 730 である<sup>7</sup>。ただし、彼らの研究では実験参加者の平均スコアは明記されていない。本研究では、Nakayama et al. (2013; 2016)にならない、全ての実験参加者の英語力を TOEIC スコアで 600 以上とした。さらに、Nakayama et al.と同様に、TOEIC スコアによって実験参加者を二つの群に分類し、TOEIC600-795 を英語力低群、TOEIC800-990 を英語力高群とした。

また、Jiang & Forster (2001)と Witzel & Forster (2012)によれば、SOA を 250ms とした場合にのみ再認課題の Old 語に有意な L2-L1 プライミング効果が観察されており、SOA が 50ms では有意なプライミング効果は観察されていない。一方、彼らの語彙判断課題では SOA に関わらず有意な効果が観察されていない。こうした結果を踏まえ、実験1では SOA を 250ms として二つの課題を行い、それぞれの結果が再現できるか検証した。ただし、Jiang & Forster および Witzel & Forster では、SOA が 250ms の再認課題、語彙判断課題のいずれにおいても、50ms のプライム提示後、50ms のブランク画面と 150ms のバックワードマスクをターゲットに先立って挿入していた。Finkbeiner (2005)は、プライムの提示直後にブランク画面を挿入することにより、通常のマスキング下プライミングパラダイムと比較してプライムが見えやすくなる可能性(ghosting effect)を指摘している。実際に、Finkbeiner が行った再認課題では、先行研究

<sup>6</sup> 以下、明記のない限り、「後期中英バイリンガル」「後期日英バイリンガル」は「中英バイリンガル」「日英バイリンガル」と省略する。

<sup>7</sup> TOEFL と TOEIC ではテストの目的や性質が異なるため、テスト間で厳密にスコアを換算することはできない。そのため、以下のページを参考に、おおよその換算スコアを算出した。 <http://www.conversation.jp/faq/faq-english/TOEIC-TOEFL.html>

と同様、プライムの提示後に 50ms のブランク画面と 150ms のバックワードマスクを挿入した場合には有意な L2-L1 プライミング効果が観察された一方で、ブランク画面を挿入せずバックワードマスクを 200ms 間提示した条件では効果が消失している。つまり、Jiang & Forster や Witzel & Forster が再認課題において観察した有意な L2-L1 プライミング効果は、ブランク画面を挿入するという通常の手続きとは異なる方法を使用したことに起因する可能性がある。また、Nakayama et al. (2016)は、再認課題における L2-L1 プライミング効果は、もともと L2 の単語がエピソード記憶に表象されているために生じたのではなく、L2 のプライムを提示した際にその記憶痕跡がエピソード記憶内に形成されることによって生じた可能性についても言及している。学習段階で提示された L1 の単語(i.e., Old 語)の記憶痕跡がエピソード記憶内に形成され、なおかつテスト段階でブランク画面を挿入することで L2 のプライムが見えやすくなった結果、L2 の記憶痕跡もエピソード記憶内に形成される。L2 の記憶痕跡はその対訳語となる L1 の記憶痕跡の一部を、ターゲットが提示される前に活性化するが、この活性化はエピソード記憶内に限定される。そのため、ブランク画面を挿入した再認課題では、有意な L2-L1 プライミング効果が Old 語にのみ観察されるが、ブランク画面が挿入されず、L2 プライムの同定が困難である場合には、L2 の記憶痕跡がエピソード記憶内に形成されないため、プライミング効果は観察されなかったと解釈することもできる。

このような Finkbeiner (2005)や Nakayama et al. (2016)の指摘を踏まえ、実験 1 ではいずれの課題においてもブランク画面を挿入せず、バックワードマスクを 200ms 間提示するという手続きを採用した。Finkbeiner や Nakayama et al.の指摘が正しいなら、この手続きを採用することで、L2-L1 プライミング効果は観察されないはずである。一方、Jiang & Forster (2001)と Witzel & Forster (2012)による従来の解釈が正しいなら、この手続きを採用した実験でも、彼らが報告したものと同様の結果が観察されるはずである。すなわち、後期バイリンガルは L2 をエピソード記憶に保持しているため、再認課題では正試行の Old 語に対して有意な L2-L1 プライミング効果が観察され、負試行の New 語にはプライミング効果は観察されないはずである。さらに、語彙記憶に基づいて判断が

生成される語彙判断課題では L2-L1 プライミング効果は観察されないはずである。

しかし、Nakayama et al. (2016)は日英バイリンガルを対象とした語彙判断課題において、英語力低群では観察されなかった *noncognate* の L2-L1 プライミング効果が、英語力高群では観察されたと報告している。語彙判断課題で有意な L2-L1 プライミング効果が観察されたことを *Episodic L2 Hypothesis* で説明するためには、英語力の上達によって L2 の語彙表象が徐々にエピソード記憶から語彙記憶へとシフトするという仮定を追加する必要がある。さらに、Nakayama et al.が英語力低群と英語力高群をまとめて行った回帰分析によれば、TOEIC スコアが高いほど L2-L1 プライミング効果は大きかった。Nakayama et al.はこの結果から、L2 の語彙表象がエピソード記憶から語彙記憶へとシフトするのは、L2 熟練度が一定の基準に達することで生じるのではなく、L2 熟練度の上達に伴って徐々に生じる可能性を指摘している。したがって、一定の英語力(TOEIC600 以上)を有するバイリンガルを、任意の基準(TOEIC800)で英語力低群/高群に分類した場合、英語力高群では、有意な効果が観察される可能性が高いが、英語力低群でも、この効果が全く観察されないわけではないものと考えられる。英語力低群でも、英語力高群よりは少ないものの、L2 のエピソード記憶から語彙記憶へのシフトは生じているとする仮定を追加すれば、*Episodic L2 Hypothesis* は、TOEIC スコアを使って英語力を連続変数とした回帰分析を行った場合、語彙判断課題のデータの回帰分析においては、TOEIC スコアと L2-L1 プライミング効果の大きさの間に正の相関が認められるはずである。

一方、再認課題に観察される L2-L1 プライミング効果は、エピソード記憶内の処理により生じる効果を反映しているなら、英語力が高くなるほど、L2-L1 プライミング効果は小さくなることが期待される。そのため、*Episodic L2 Hypothesis* は、再認課題では英語力とプライミング効果の大きさの間に負の相関を予測する。

また、Nakayama et al. (2016)によれば、マスク下プライミング語彙判断課題において、英語力高群が示した有意な L2-L1 プライミング効果は、BIA+によっても説明が可能である。BIA+によれば、これまで語彙判断課題で L2-L1 プ

ライミング効果が観察されてこなかったのは、L2 に対する静止時活性化レベルが低く、マスクされて短時間のみ提示された L2 の単語を意味レベルまで処理することができないためであると説明される。しかし、L2 に対する熟練度が上昇することで、L2 の語彙表象の静止時活性化レベルが上昇するなら、マスク提示された L2 の単語であっても、意味レベルまで処理することが可能になるはずである。その結果、語彙判断課題において有意な L2-L1 プライミング効果が観察されたことを説明することができる。また、Nakayama et al.が観察した L2-L1 プライミング効果の大きさと英語力の正の相関については、静止時活性化レベルの上昇が徐々に進行するものであると仮定することによって説明される。

一方、本研究では、Jiang & Forster (2001)および Witzel & Forster (2012)が報告した再認課題の Old 語に対する有意な L2-L1 プライミング効果を BIA+によって説明する際に、単語同定プロセスは語彙判断課題と再認課題で同一であるのに対し、判断生成プロセスは課題によって異なることを仮定した。単語同定プロセスでは、課題に関わらず、L2 の対訳語プライムが意味レベルまで処理される(i.e., 静止時活性化レベルが高い、もしくは実験における SOA が長い)場合に、L1 ターゲットの同定が速くなる。そして、語彙判断課題では、閾値を超えて活性化する語彙表象が存在する場合に”語”判断が生成される。一方、再認課題では、単語の同定が速い場合に、知覚的流暢性によってターゲットに対する親近性が高く評価され、”Old”判断へのバイアスが生成される。このような”Old”判断へのバイアスは Old 語と New 語のいずれにおいても生じるが、New 語を正しく判断するためにはバイアスをキャンセルする必要性が生じる。そのため、再認課題における L2-L1 プライミング効果は Old 語に限定的であると説明される。Jiang & Forster と Witzel & Forster における実験参加者の L2 の熟練度は十分に高いとは限らなかったが、長い SOA を使用したことで、L2 プライムが意味レベルまで処理され、単語の同定を促進したと考えられる。ただし、この説明が正しいのであれば、長い SOA を使用した場合に、語彙判断課題においても有意な L2-L1 プライミング効果が出現するはずである。それに関わらず、Jiang & Forster と Witzel & Forster のいずれにおいても、長い SOA を使用した語彙判断課題では有意な効果は観察されていない。そのため、

BIA+は Jiang & Forster と Witzel & Forster が観察した L2-L1 プライミング効果の課題間の乖離を説明できないことに留意する必要がある。

上述の説明に基づけば、BIA+は Jiang & Forster (2001)および Witzel & Forster (2012)の結果は再現されないと予測する。そして、再認課題の Old 語と語彙判断課題では L2-L1 プライミング効果と英語力の間の相関が逆方向になると予測する Episodic L2 Hypothesis と異なり、BIA+は課題に関わらず L2-L1 プライミング効果と英語力の間に正の相関が観察されると予測する。つまり、英語力が高いバイリンガルほど、L2 の語彙表象の静止時活性化レベルが高いため、マスクされて短い時間のみ提示された L2 プライムであっても、意味レベルの活性化が生じる可能性が高くなり、課題に関わらず大きな効果が出現する。ただし、長い SOA を使用した場合、英語力が低く、L2 の静止時活性化レベルが低い場合であっても、L2 プライムが意味レベルまで処理される可能性が高くなる。そのため、英語力低群においても、英語力高群よりは小さいものの、再認課題の Old 語と語彙判断課題のいずれにおいて有意な L2-L1 プライミング効果が観察されると予測される。

## 実 験 1

### 方 法

**実験参加者** 早稲田大学に所属する大学生および大学院生 48 名が実験に参加した。全ての実験参加者は日本語を母国語とし、眼鏡等による矯正を含め正常な範囲の視力を有した。48 名のうち、24 名の実験参加者は英語力低群 (TOEIC600-795, 平均 708), 24 名の実験参加者は英語力高群 (TOEIC800-990, 平均 876) であった。それぞれの群の実験参加者の平均年齢は 20.5 歳 (SD = 1.38) と 22.7 歳 (SD = 5.81) であった。

**刺激** 再認課題と語彙判断課題で同一の刺激を使用した。英語と日本語の noncognate (e.g., park - 公園, seat - 座席) の 80 組を選択し、英語はプライム、日本語はターゲットとして使用した。ターゲットはすべて漢字二字熟語であり、



出現頻度の平均は 100 万語あたり 35 であった<sup>8</sup> (天野・近藤, 2003)。英単語プライムの語長の平均は 4.89 であり, 出現頻度の平均は 100 万語あたり 157(Kučera & Francis, 1967), 形態隣接語数の平均は 4.6(English Lexicon Project, Balota et al., 2007)であった。また, それぞれの英単語プライムと漢字二字熟語の日本語ターゲットからなる対訳語のペア(以下, 対訳語条件と略記)に対し, ターゲットと音韻・意味情報を共有しない英単語を選択し, 無関連ペアを作成した(以下, 無関連条件と略記, e.g., push - 公園, drug - 座席)。無関連条件の英単語プライムの語長の平均は 4.89, 出現頻度の平均は 155, 形態隣接語数の平均は 4.4 であり, 対訳語条件の英単語プライムの平均値との間に差がないようにした。使用した刺激のリストを付録に記す。

再認課題では, 2つの学習リストを作成し, ターゲットとなる 80 語の漢字二字熟語を 40 語ずつ割り当てた。2つの学習リストの間で日本語ターゲットの出現頻度が同程度になるようにした。それぞれの実験参加者には学習段階でどちらか一方の学習リストを提示した。学習リストで提示した 40 語は Old 語, 提示しなかった 40 語は New 語としてテスト段階でターゲットとして提示された。また, 2つの学習リストそれぞれについて 2つの刺激提示リストを作成した。それぞれの刺激提示リストでは, Old 語と New 語それぞれ 40 語のターゲットのうち, 20 語を対訳語条件のプライムと組み合わせ, 残りの 20 語を無関連条件のプライムと組み合わせた。一方の刺激提示リストで対訳語条件のプライムと組み合わせた Old 語と New 語の各 20 語は, もう一方の刺激提示リストでは無関連条件のプライムと組み合わせ, 逆に, 無関連条件のプライムと組み合わせた語は, 対訳語条件のプライムと組み合わせた。つまり, 1つのターゲットに対し, Old 語/対訳語条件, Old 語/無関連条件, New 語/対訳語条件, New 語/無関連条件の 4 条件を設定し, カウンターバランスのため 4 種類の刺激提示リストを作成した。

---

<sup>8</sup> 天野・近藤(2003)のデータベースは 287,792,797 語あたりの出現頻度を算出しており, データベースに基づく出現頻度の平均は 10,137 であった。100 万語あたりの出現頻度は, データベースに掲載されている出現頻度を 287.8 で除算することによって算出した。

語彙判断課題では、80 語の漢字二字熟語のすべてを語刺激として使用した。再認課題で Old 語として使用した 40 語の日本語ターゲットのうち、20 語を対訳語条件のプライムと組み合わせ、残りの 20 語を無関連条件のプライムと組み合わせた。New 語として使用した 40 語についても同様に、20 語を対訳語条件のプライムと組み合わせ、残りの 20 語を無関連条件のプライムと組み合わせた。語彙判断課題でも、2 つの刺激提示リストを作成し、一方のリストで対訳語条件のプライムと組み合わせた 40 語は、もう一方のリストでは無関連条件のプライムと組み合わせ、逆に、無関連条件のプライムと組み合わせた 40 語は、対訳語条件のプライムと組み合わせた。また、漢字二文字を組み合わせた 80 個の非語刺激を作成した(e.g., 破任)。それぞれの非語に対し、音韻情報を共有しない英単語(e.g., jet)をプライムとして新たに選択した。非語刺激と組み合わせた英単語の語長の平均は 4.89, 出現頻度の平均は 161, 形態隣接語数は 4.7 であり、語刺激と組み合わせた英単語との間で差がないようにした。80 組のプライムと非語ターゲットのペア(e.g., jet - 破任)は、2 つの刺激提示リストで共通して使用した。

**手続き** 実験参加者は個別に実験に参加し、再認課題と語彙判断課題の双方を行った。Witzel & Forster (2012)と同じように、全ての実験参加者は再認課題を先に行った。また、Witzel & Forster では再認課題を行った直後に語彙判断課題を行ったが、Jiang & Forster (2001)では再認課題を行ったことによる影響を最小限にするため、2 週間以上のインターバルの後に語彙判断課題を行っている。そこで、実験 1 においては、Jiang & Forster と同様、再認課題と語彙判断課題の間に 2 週間以上のインターバルを設けた。

再認課題は学習段階とテスト段階で構成された。学習段階では、実験参加者には 2 つの学習リストのうちどちらか一方が提示され、リストに記載された 44 語の漢字二字熟語を記憶するよう教示された。その後、記憶したことを確認するため、リストに記載された 44 語とフィラー 88 語の合計 132 語がランダムに記載された別の用紙から、記憶した 44 語を選んで丸をつけるよう実験参加者に求めた。この記憶テストにおいて、44 語のうち 40 語以上を正しく解答した実験参加者はテスト段階に移行した。正答数が 40 語に満たない実験参加

者に対しては再度学習リストの提示と記憶テストを行い、正答数が 40 語を超えるまでこの学習段階を繰り返した。

テスト段階では、画面上に提示される漢字二字熟語が学習段階で提示された語(Old 語)であるか、提示されなかった語(New 語)であるかを迅速かつ正確に判断し、反応ボックスにある 2 つのボタンを押し分けるように教示した。また、本試行に先立ち、練習試行を行った。学習段階で提示した 44 語のうち、40 語を本試行、4 語を練習試行に使用した。実験参加者には 4 つの刺激提示リストの 1 つをランダムに割り当てた。

テスト段階の刺激提示の制御には DMDX (Forster & Forster, 2003)を使用した。各試行は画面中央に 500ms のフォワードマスク(#####)が提示されることによって開始された。フォワードマスクはプライム(英単語)に置き換わり、プライムは 50ms 間提示された。プライムの提示後、フォワードマスクと同一のバックワードマスクが 200ms 間提示され、ターゲット(漢字二字熟語)に置き換えられた。ターゲットは実験参加者のボタン押し反応によって消失し、反応時間と反応の正誤が記録された。本試行に先立ち、練習試行を行った。練習試行のターゲットには学習段階で提示したうちの 4 語を Old 語として、本試行で使用されていない漢字二字熟語 4 語を New 語として使用した。また、本試行で使用していない 8 語の英単語をプライムとして新たに選択し、各ターゲットに先行して提示した。練習試行、本試行いずれにおいても、試行の提示順序は実験参加者ごとにランダムであった。

語彙判断課題では、実験参加者は画面上に提示される漢字二文字からなる文字列が実際に存在する語であるか、存在しない非語であるかの判断を迅速かつ正確に行い、2 つのボタンを押し分けるよう教示された。語彙判断課題の各試行の構成は再認課題と同一であり、500ms のフォワードマスクの提示により開始された。フォワードマスクは 50ms のプライムに置き換えられ、さらに、200ms のバックワードマスク、ターゲットに置き換えられた。また、本試行に先立ち、16 試行の練習試行を行った。練習試行は 8 試行が語刺激、8 試行が非語刺激であった。練習試行のターゲットには本試行で使用されていない漢字二字熟語および漢字二字の非語を使用し、本試行で使用されていない英単語をプライムとして使用した。本試行では、各実験参加者に、2 つの刺激提示リスト

のどちらか一方をランダムに割り当てた。練習試行、本試行いずれにおいても、試行の提示順序は実験参加者ごとにランダムであった。

## 結 果

再認課題と語彙判断課題のデータは別々に分析を行った。再認課題は全試行、語彙判断課題は”語”試行に対する反応を分析の対象とした。再認課題、語彙判断課題のいずれにおいても、誤反応は反応時間の分析から除外した。その結果、再認課題では 354 試行(9.2%)、語彙判断課題では 134 試行(3.5%)が除外された。また、反応時間の正反応のデータのうち、250ms よりも短い試行と 1500ms よりも長い試行は外れ値とみなしてデータ分析から除外した。この手続きにより再認課題では 35 試行(0.9%)、語彙判断課題では 9 試行(0.2%)が外れ値として除外された。

反応時間と誤反応率についてそれぞれ実験参加者平均と項目平均を算出し、それぞれのデータに対し実験参加者を無作為要因とする分析( $F_1$ : 以後、実験参加者分析と略記)と刺激項目を無作為要因とする分析( $F_2$ : 以後、項目分析と略記)を行った。要因は再認課題ではターゲットの種類(Old 語 vs. New 語)、プライムの種類(対訳語 vs. 無関連)、英語力(高群 vs. 低群)の 3 要因であり、語彙判断課題ではプライムの種類と英語力の 2 要因であった。また、実験参加者分析・項目分析いずれにおいても、提示リストに関連する変動を除去するため、提示リストを要因に加えた(e.g., Pollatsek & Well, 1995)。実験参加者分析からの語刺激に対する平均反応時間と平均誤反応率のデータを Table 1 に示す。

**Table 1**

*Mean Reaction Times in Milliseconds (RT) and Mean Error Rates in Percent (Error) for the L2-L1 Translation Pairs and the Unrelated Pairs in the Episodic Recognition and Lexical Decision Tasks for Low- and High-Proficient Bilinguals in Experiment 1.*

Low-Proficient Bilinguals						
	Episodic Recognition				Lexical decision	
	RT		Error		RT	Error
	Old	New	Old	New		
Translation	587 (18.31)	587 (16.74)	9.8 (1.74)	4.4 (1.14)	457 (11.65)	2.1 (0.51)
Unrelated	618 (17.34)	583 (15.88)	17.5 (2.37)	4.6 (0.90)	472 (10.39)	5.1 (0.92)
Priming Effect	31	-4	7.7	0.2	15	3.0
High-Proficient Bilinguals						
	Episodic Recognition				Lexical decision	
	RT		Error		RT	Error
	Old	New	Old	New		
Translation	597 (17.07)	611 (16.71)	12.1 (1.90)	6.0 (0.90)	472 (11.76)	2.4 (0.51)
Unrelated	634 (15.31)	622 (15.94)	15.6 (2.64)	3.8 (0.96)	509 (12.21)	4.4 (0.85)
Priming Effect	37	11	3.5	-2.2	37	2.0

*Notes.* Standard error of the mean is in parenthesis. L1 = first language; L2 = second language

**再認課題** 反応時間の分析では、ターゲットの種類は有意ではなく、全体として Old 語と New 語の間に反応時間差は観察されなかった( $F_s < 1.7$ )。英語力の主効果は項目分析においてのみ有意であった( $F_1(1, 40) = 1.19, MSE = 20681.66, p > .10; F_2(1, 76) = 20.30, MSE = 3610.76, p < .001$ )。プライムの種類の主効果は有意であり( $F_1(1, 40) = 7.94, MSE = 2118.63, p < .01; F_2(1, 76) = 23.20, MSE = 2613.61, p < .001$ )、対訳語プライムを提示した際の反応時間は無関連プライムを提示した際の反応時間よりも短かった(595 ms vs. 614 ms)。

さらに、ターゲットの種類とプライムの種類の間に有意な交互作用が観察された( $F_1(1, 40) = 9.38, MSE = 1129.22, p < .01; F_2(1, 76) = 11.72, MSE = 3766.52, p < .001$ )。単純主効果検定の結果、先行研究(Jiang & Forster, 2001; Witzel & Forster, 2012)と同様に、Old 語におけるプライミング効果は有意であったが( $F_1(1, 40) = 13.20, MSE = 2049.51, p < .001; F_2(1, 76) = 29.43, MSE = 3537.66, p < .001$ )、New 語においては有意なプライミング効果は検出されなかった( $F_s < 1$ )。

ターゲットの種類と英語力の間の交互作用は項目分析においてのみ有意傾向が認められた( $F_1(1, 40) = 1.93, MSE = 2296.63, p > .10; F_2(1, 76) = 3.19, MSE = 4920.43, p < .10$ )。プライムの種類と英語力、および 3 要因の交互作用は有意ではなく(all  $F_s < 1$ )、Old 語におけるプライミング効果の大きさは、英語力高群と英語力低群の間で同程度であった。

誤反応率の分析においては、ターゲットの種類の主効果が有意であり( $F_1(1, 40) = 51.81, MSE = 76.09, p < .001; F_2(1, 76) = 60.18, MSE = 218.34, p < .001$ )、Old 語に対する誤反応率が New 語に対する誤反応率よりも高かった(13.8% vs. 4.7%)。プライムの種類の主効果も有意であり、対訳語条件のプライムを先行提示した際の誤反応率は、無関連条件のプライムを先行提示した場合の誤反応率と比較して有意に低かった( $F_1(1, 40) = 6.55, MSE = 38.49, p < .05; F_2(1, 76) = 5.13, MSE = 163.70, p < .05$ )。

さらに、ターゲットの種類とプライムの種類の間の交互作用が有意であった( $F_1(1, 40) = 15.93, MSE = 33.49, p < .001; F_2(1, 76) = 14.98, MSE = 118.65, p < .001$ )。反応時間における分析と同様、プライミング効果は Old 語において有意であり( $F_1(1, 40) = 13.73, MSE = 55.31, p < .001; F_2(1, 76) = 12.84, MSE = 197.09, p < .001$ )、New 語では有意ではなかった( $F_s < 1.6$ )。

英語力の主効果は有意ではなかった( $F_s < 1$ )。また、ターゲットの種類と英語力の間の交互作用は観察されなかったが( $F_s < 1$ )、プライムの種類と英語力の間の交互作用は実験参加者分析で有意傾向、項目分析で有意であった( $F_1(1, 40) = 3.46, MSE = 38.49, p = .07; F_2(1, 76) = 3.98, MSE = 111.71, p < .05$ )。この交互作用は英語力高群では英語力低群と比較して対訳語条件のプライムを提示した際に誤反応が多くなるが、無関連条件のプライムを提示した際にはそのような傾向がないことを反映している。ターゲットの種類、プライムの種類、英語力の3要因の交互作用は有意ではなかった( $F_s < 1$ )。

**語彙判断課題** 反応時間の分析では、プライムの主効果が有意であり( $F_1(1, 44) = 23.64, MSE = 679.25, p < .001; F_2(1, 78) = 72.74, MSE = 742.86, p < .001$ )、有意な L2-L1 プライミング効果が観察された。英語力の主効果は項目分析においてのみ有意であった( $F_1(1, 44) = 2.80, MSE = 5868.42, p = .10; F_2(1, 78) = 74.96, MSE = 689.36, p < .001$ )。再認課題とは異なり、プライムの種類と英語力の間の交互作用が有意であり( $F_1(1, 44) = 4.59, MSE = 679.25, p < .05; F_2(1, 78) = 16.43, MSE = 497.89, p < .001$ )、英語力高群における L2-L1 プライミング効果は、英語力低群におけるプライミング効果よりも有意に大きかった。それぞれの群のプライミング効果について個別に分析したところ、英語力高群における 31ms のプライミング効果が有意であった( $F_1(1, 22) = 17.68, MSE = 942.90, p < .001; F_2(1, 78) = 64.58, MSE = 807.31, p < .001$ )。また、英語力低群における 15ms のプライミング効果も有意であった( $F_1(1, 22) = 6.05, MSE = 415.60, p < .05; F_2(1, 78) = 23.26, MSE = 433.44, p < .001$ )。

誤反応率の分析においても、プライムの種類の主効果が有意であった( $F_1(1, 44) = 13.47, MSE = 11.14, p < .001; F_2(1, 78) = 21.60, MSE = 23.15, p < .001$ )。全体として、対訳語条件の誤反応率は無関連条件の誤反応率よりも有意に低かった(2.2% vs. 4.7%)。英語力の主効果、およびプライムの種類と英語力の間の交互作用は有意ではなかった(all  $F_s < 1$ )。

**回帰分析** Nakayama et al. (2016)にならい、語彙判断課題の語試行、および再認課題の Old 語と New 語の反応時間における各実験参加者の L2-L1 プライミング効果の大きさを従属変数、各実験参加者の TOEIC スコアを独立変数とする回帰分析を行った。なお、分散分析と同様に、刺激提示リストによる変動

の影響を除外するため、ダミー変数化したリスト要因も独立変数に加えた。その結果、語彙判断課題においては、決定係数は.175であったが、重回帰式が有意に従属変数の変動を説明していた( $F(2, 45) = 4.77, MSE = .81, p < .05$ )。さらに、TOEIC スコアはプライミング効果の大きさの変動を説明する変数として有意であった( $\beta = .136, t(45) = 2.63, p < .05$ )。一方、再認課題の Old 語においては、決定係数は.018であり、重回帰式は従属変数の変動を有意に説明するものではなかった( $F(4, 43) = .20, MSE = .96, p > .10$ )。また、プライミング効果の大きさと TOEIC スコアの間に有意な相関は観察されなかった( $\beta = .018, t(43) = .12, p > .10$ )。また、再認課題の New 語においては、重回帰式の決定係数は.149であり、この重回帰式は従属変数の変動を有意に説明するものではなかった( $F(4, 43) = 1.88, MSE = .83, p > .10$ )。プライミング効果の大きさと TOEIC スコアの間の相関は有意ではなかった( $\beta = .005, t(43) = .03, p > .10$ )。

## 考 察

実験 1 では、英語力低群と英語力高群の日英バイリンガルを対象に、マスク下プライミングパラダイムを使用した再認課題と語彙判断課題を行った。その結果、再認課題では、いずれの群においても Old 語に対してのみ noncognate に対する有意な L2-L1 プライミング効果が観察された。また、語彙判断課題においても、英語力低群と高群の両方に、有意な L2-L1 プライミング効果が観察された。さらに、英語力を連続変数として扱った回帰分析においては、語彙判断課題では TOEIC スコアが高いほどプライミング効果が大きくなる傾向が観察されたのに対して、再認課題では TOEIC スコアはプライミング効果の大きさには影響しないことが示された。

実験 1 では、Jiang & Forster (2001)および Witzel & Forster (2012)と刺激提示の方法を一部変更し、プライム提示後に 50ms のブランク画面を挿入せず、バックワードマスクの提示時間を 200ms とすることで、SOA を 250ms とした。それにも関わらず、英語力低群と英語力高群の双方で、再認課題の Old 語において有意な L2-L1 プライミング効果が観察された。この結果は、先行研究の



再認課題で観察された効果が、プライムの提示直後に 50ms のブランク画面を提示したことに起因するものではないことを示している<sup>9</sup>。

また、実験 1 では、語彙判断課題においても *noncognate* に対して有意な L2-L1 プライミング効果が観察された。さらに、語彙判断課題のデータに対する回帰分析においては、英語力(TOEIC スコア)はプライミング効果の大きさの変動を説明する変数として有意であった。Nakayama et al. (2016)は、英語力高群でのみ有意な L2-L1 プライミング効果を観察したのに対して、実験 1 では英語力低群と高群の双方で有意なプライミング効果が観察されたが、いずれの研究においても、語彙判断課題では、英語力が高いほど L2-L1 プライミング効果が大きくなる傾向が一貫して認められた。このような結果は、Episodic L2 Hypothesis と BIA+のいずれの予測にも一致する。

しかし、再認課題の Old 語に対する L2-L1 プライミング効果の大きさは、英語力低群と英語力高群の間で同程度であり、プライミング効果の大きさと英語力の間に相関は検出されなかった。そのため、再認課題の結果は、Episodic L2 Hypothesis と BIA+のいずれからの予測にも一致しなかった。

実験 1 の結果のみでは、二つの仮説・モデルのうち、どちらがバイリンガルの語彙表象を記述する単語認知モデルとして妥当であるか結論付けることはできない。さらなる検証を行う上で、実験 1 と Nakayama et al.(2016)の語彙判断課題の結果の相違に着目する必要があるだろう。前述の通り、実験 1 の語彙判断課題では、英語力低群においても有意な L2-L1 プライミング効果が観察された。一方、Nakayama et al.は英語力高群でのみ有意な L2-L1 プライミング効果が観察されている。実験 1 の英語力低群/高群の TOEIC スコアは、それぞれ Nakayama et al.における英語力低群/高群の TOEIC スコアと同程度であったこ

---

<sup>9</sup> 実験 1 に参加していない 24 名の日英バイリンガル(TOEIC600-795, 平均 688)を対象に、Jiang & Forster (2001)および Witzel & Forster (2012)と同一の提示方法(プライム 50ms, ブランク画面 50ms, バックワードマスク 150ms)を使用して再認課題と語彙判断課題を行ったが、実験 1 と同様のデータ・パターンが観察された。再認課題ではターゲットの種類とプライムの種類の交互作用が有意であり( $F_1(1, 20) = 5.30, MSE = 1382.93, p < .05$ ;  $F_2(1, 76) = 7.41, MSE = 3901.97, p < .01$ ), Old 語における 36ms の L2-L1 プライミング効果が有意であった( $F_1(1, 20) = 15.15, MSE = 1016.48, p < .001$ ;  $F_2(1, 76) = 16.48, MSE = 3984.25, p < .001$ )。一方、New 語における 1ms の差は有意ではなかった( $F_s < 1$ )。語彙判断課題においては、50ms の有意なプライミング効果が観察された( $F_1(1, 22) = 59.38, MSE = 499.59, p < .001$ ;  $F_2(1, 78) = 129.89, MSE = 782.40, p < .001$ )。

とから、実験 1 の英語力低群の実験参加者の英語力が Nakayama et al. の英語力低群の実験参加者よりも相対的に高かったためにプライミング効果が観察されたという可能性は低い。では、この違いはどのような理由によるのだろうか。実験 1 においては 50ms のプライム提示後に 200ms のバックワードマスクを挿入することにより SOA を 250ms に設定していた。一方、Nakayama et al. は、50ms (Experiment 2) および 67ms (Experiment 1, 3) のプライム提示直後にターゲットを提示していたことから、彼女らの実験では、実験 1 と比較してプライムとターゲットの間の SOA が相対的に短かった。SOA の長さに関わらず語彙判断課題では L2-L1 プライミング効果は観察されないという報告(Jiang, 1999; Jiang & Forster, 2001)もあるが、実験 1 において、英語力低群の実験参加者に有意な L2-L1 プライミング効果が観察されたのは、プライムとターゲットとの間の SOA が相対的に長かったこと、あるいは 50ms プライムの直後に、200ms のバックワードマスクを挿入するという、典型的なマスク下プライミングパラダイムとは異なる手続きを使用したことによる可能性を否定することはできないだろう。さらに、BIA+は、長い SOA を使用することで L2 プライムが意味レベルまで処理される可能性が高くなり、プライミング効果を観察し易くなると予測する。そこで、実験 2 ではバックワードマスクを挿入せず、SOA を 50ms とし、語彙判断課題と再認課題を行った。

## 実 験 2

実験 2 では、実験 1 と同程度の英語力低群/高群の日英バイリンガルを対象に、SOA を 50ms とした再認課題と語彙判断課題を行った。Jiang & Forster (2001, Experiment 3)によれば、50ms の SOA を使用した再認課題では、250ms の SOA を使用した再認課題で観察された Old 語に対する有意な L2-L1 プライミング効果が消失している。また、SOA が短い語彙判断課題においては、L2-L1 プライミング効果は英語力低群では観察されなかったが、英語力高群では観察されている(Nakayama et al., 2016)。

Jiang & Forster (2001)は、L2 がエピソード記憶に保持されているにも関わらず有意な効果が観察されなかったというデータについて、学習段階では Old 語

の記憶痕跡がエピソード記憶内に形成されるものの、L2 プライムの提示が 50ms であり、その直後に L1 ターゲットが提示されると、L2 プライムを意味レベルまで処理できなかった可能性が高いと説明している。この説明を考慮すると、Episodic L2 Hypothesis による実験 2 の予測は以下の通りになる。英語力低群では再認課題と語彙判断課題のいずれにおいても L2-L1 プライミング効果は観察されず、英語力高群では語彙判断課題で有意な効果が観察されるが、再認課題では効果は観察されない。ただし、語彙判断課題と再認課題ではプライミング効果の大きさと英語力の相関関係が逆方向になるという点は実験 1 の予測と変わらない。

一方、BIA+も、SOA の長さが L2-L1 プライミング効果の大きさに影響することについて説明が可能である。L2 の単語の静止時活性化レベルが低いバイリンガルであっても、長い SOA を使用することで、プライムを処理する時間が十分に確保されるため、プライムが意味レベルまで処理される可能性が高くなり、L2-L1 プライミング効果が生じ易くなる。反対に、SOA が短い場合には、英語力が低いバイリンガルでは、L2-L1 プライミング効果は生じにくくなる。そのため、語彙判断課題と再認課題の双方で、L2-L1 プライミング効果は英語力低群では観察されず、英語力高群でのみ観察されるはずである。また、プライミング効果の大きさと英語力の間に正の相関が観察されるという点は実験 1 の予測と同様である。

## 方 法

**実験参加者** 早稲田大学に所属する大学生および大学院生 48 名が実験に参加した。いずれの実験参加者も実験 1 には参加していなかった。全ての実験参加者は日本語を母国語とし、眼鏡等による矯正を含め正常な範囲の視力を有した。48 名のうち、24 名の実験参加者は英語力低群 (TOEIC600-795, 平均 722), 24 名の実験参加者は英語力高群(TOEIC800-990, 平均 884)であった。それぞれの群の実験参加者の平均年齢は 20.8 歳(SD = 1.89)と 20.8 歳(SD = 2.11)であった。

**刺激** 実験 2 で使用した刺激は実験 1 と同一であった。

**手続き** 実験 2 の手続きは実験 1 と同一であった。ただし、再認課題と語彙判断課題のいずれにおいても、プライムを 50ms 間提示した直後に、バックワードマスクは挿入せず、即座にターゲットを提示した。

## 結 果

データ分析は実験 1 と同一の方法で行った。誤反応は再認課題で 288 試行 (7.5%)、語彙判断課題では 119 試行 (3.1%) であった。また、再認課題では 24 試行 (0.6%)、語彙判断課題では 3 試行 (0.1%) が外れ値として除外された。実験参加者分析からの語刺激に対する平均反応時間と平均誤反応率のデータを Table 2 に示す。

**Table 2**

*Mean Reaction Times in Milliseconds and Mean Error Rates in Percent for the L2-L1 Translation Pairs and the Unrelated Pairs in the Episodic Recognition and the Lexical Decision Tasks for Low- and High-Proficient Bilinguals in Experiment 2.*

Low-proficient Bilinguals						
	Episodic Recognition				Lexical decision	
	RT		Error		RT	Error
	Old	New	Old	New		
Translation	649 (16.40)	645 (17.64)	6.9 (1.27)	4.2 (1.11)	507 (11.89)	2.9 (0.63)
Unrelated	655 (17.70)	639 (16.90)	10.2 (1.43)	5.2 (1.43)	512 (11.26)	2.7 (0.52)
Priming Effect	6	-6	3.3	1.0	5	-0.2
High-proficient Bilinguals						
	Episodic Recognition				Lexical decision	
	RT		Error		RT	Error
	Old	New	Old	New		
Translation	651 (17.89)	638 (17.43)	12.5 (2.27)	4.2 (0.89)	498 (12.43)	2.9 (0.73)
Unrelated	676 (21.12)	608 (15.32)	13.3 (2.34)	3.5 (0.88)	509 (12.37)	3.9 (0.75)
Priming Effect	25	-30	0.8	-0.7	11	1.0

*Note.* Standard error of the mean is in parenthesis. RT = response times; L1 = first language; L2 = second language

**再認課題** 反応時間の分析では、ターゲットの種類の主効果が有意であり ( $F_1(1, 40) = 16.62, MSE = 1887.77, p < .001; F_2(1, 76) = 11.99, MSE = 8515.88, p < .001$ ), 全体として Old 語に対する反応は New 語に対する反応よりも遅かった (658ms vs. 632ms)。プライムの種類の主効果、英語力の主効果、およびプライムの種類と英語力の交互作用は有意ではなかった (all  $F_s < 1.3$ )。ターゲットの種類とプライムの種類の間の交互作用は有意であり ( $F_1(1, 40) = 12.45, MSE = 1034.81, p < .01; F_2(1, 76) = 13.89, MSE = 3202.96, p < .001$ ), ターゲットの種類と英語力の間の交互作用も有意であった ( $F_1(1, 40) = 5.86, MSE = 1887.77, p < .05; F_2(1, 76) = 10.76, MSE = 3013.38, p < .01$ )。さらに重要なこととして、ターゲットの種類、プライムの種類、英語力の 3 要因の間に有意な交互作用が観察された ( $F_1(1, 40) = 5.34, MSE = 1034.81, p < .05; F_2(1, 76) = 6.41, MSE = 2633.867, p < .05$ )。

そこで、英語力高群と低群のデータを個別に分析したところ、英語力低群においてはターゲットの種類とプライムの種類の主効果はいずれも有意ではなく (all  $F_s < 2.0$ ), 2 要因の交互作用も有意ではなかった ( $F_s < 1.2$ )。一方、英語力高群ではプライムの種類の主効果は有意ではなかったが ( $F_s < 1$ ), ターゲットの種類の主効果が有意であった ( $F_1(1, 20) = 22.10, MSE = 1802.78, p < .001; F_2(1, 76) = 19.24, MSE = 6486.31, p < .001$ )。さらに、ターゲットの種類とプライムの種類の間に有意な交互作用が観察された ( $F_1(1, 20) = 16.10, MSE = 1095.99, p < .001; F_2(1, 76) = 19.01, MSE = 3055.43, p < .001$ )。単純主効果検定の結果、Old 語における 25ms のプライミング効果が有意であった ( $F_1(1, 20) = 7.73, MSE = 962.43, p < .05; F_2(1, 76) = 7.67, MSE = 3316.47, p < .01$ )。また、New 語における 30ms の反応時間差も有意であったが ( $F_1(1, 20) = 11.12, MSE = 927.75, p < .01; F_2(1, 76) = 12.26, MSE = 2684.35, p < .001$ )、効果の方向は Old 語に観察されたものとは逆に、対訳語条件に対する反応時間が無関連条件に対する反応時間よりも長かった。

誤反応率の分析においては、ターゲットの種類の主効果が有意であり ( $F_1(1, 40) = 31.64, MSE = 63.28, p < .001; F_2(1, 76) = 29.91, MSE = 223.09, p < .001$ ), Old 語に対する誤反応が New 語に対する誤反応と比較して多かった (10.7% vs. 4.3%)。プライムの種類の主効果は観察されず ( $F_s < 2.5$ ), 英語力の主効果は項

目分析においてのみ有意であった( $F_1(1, 40) = 2.10, MSE = 71.72, p > .10; F_2(1, 76) = 4.00, MSE = 125.50, p < .05$ )。ターゲットの種類とプライムの種類、およびプライムの種類と英語力の間交互作用は観察されなかった(all  $F_s < 1.6$ )、ターゲットの種類と英語力の間には有意な交互作用が観察された( $F_1(1, 40) = 5.14, MSE = 63.28, p < .05; F_2(1, 76) = 8.50, MSE = 127.70, p < .01$ )。単純主効果検定の結果、Old 語に対する誤反応率は英語力低群よりも英語力高群で高かったが( $F_1(1, 20) = 4.43, MSE = 103.75, p < .05; F_2(1, 76) = 9.29, MSE = 164.75, p < .01$ )、New 語に対する誤反応率は二つの群の間に有意差は検出されなかった( $F_s < 1$ )。ターゲットの種類、プライムの種類、英語力の 3 要因の交互作用は有意ではなかった( $F_s < 1$ )。

**語彙判断課題** 反応時間の分析では、プライムの種類の主効果が有意であった( $F_1(1, 44) = 7.76, MSE = 165.49, p < .01; F_2(1, 78) = 6.09, MSE = 741.79, p < .05$ )。この結果は、英語力の高低に関わらず、対訳語条件の方が、無関連条件よりも反応時間が短かったことを反映している。英語力の主効果は項目分析においてのみ有意傾向にあった( $F_1(1, 44) = 0.13, MSE = 6819.86, p > .10; F_2(1, 78) = 3.28, MSE = 846.30, p < .10$ )。プライムの種類と英語力の交互作用は有意ではなかった( $F_s < 1.3$ )。しかし、英語力高群と低群のデータを個別に分析した場合、英語力低群における 5ms のプライミング効果は有意ではなかったが( $F_s < 1.6$ )、英語力高群における 11ms のプライミング効果は有意であった( $F_1(1, 20) = 21.81, MSE = 90.36, p < .001; F_2(1, 76) = 39.96, MSE = 164.43, p < .05$ )。

誤反応率の分析においては、プライムの種類の主効果、英語力の主効果はいずれも有意ではなかった(all  $F_s < 1$ )。また、2 要因の交互作用も観察されなかった( $F_s < 1.4$ )。

**回帰分析** 実験 1 と同様に、それぞれの課題の反応時間における各実験参加者の L2-L1 プライミング効果を従属変数、各実験参加者の TOEIC スコアおよびダミー変数化したリスト要因を独立変数とする回帰分析を行った。その結果、語彙判断課題における重回帰式の決定係数は.110 で、従属変数の変動を説明する重回帰式として有意傾向にあった( $F(2, 45) = 2.77, MSE = .87, p < .10$ )。また、TOEIC スコアはプライミング効果の大きさの変動を説明する変数として有意傾向にあった ( $\beta = .254, t(45) = 1.81, p < .10$ )。一方、再認課題の Old 語

においては、重回帰式の決定係数は 0.06 であり、重回帰式は従属変数の変動を有意に説明するものではなかった( $F(4, 43) = 1.78, MSE = .84, p > .10$ )。しかし、TOEIC スコアは Old 語におけるプライミング効果の大きさの変動を説明する変数として有意であった( $\beta = .352, t(43) = 2.48, p < .05$ )。なお、再認課題の New 語においては、重回帰式の決定係数は.15 であり、この重回帰式は従属変数の変動を有意に説明するものではなかった( $F(4, 43) = 1.82, MSE = .84, p > .10$ )。また、プライミング効果の大きさと TOEIC スコアの間に有意な相関は観察されなかった( $\beta = -.142, t(43) = -1.01, p > .10$ )。

## 考 察

実験 2 においては、実験 1 と同程度の英語力を有する二群の日英バイリンガルを対象に、プライムターゲット間の SOA を 50ms にした再認課題と語彙判断課題を課した。その結果、語彙判断課題では有意なプライミング効果が観察された。また、プライミング効果と英語力の間の交互作用は有意ではなかったものの、群ごとに分析したところ、英語力低群における効果(5ms の効果)は有意ではなかったのに対し、英語力高群における効果(11ms の効果)は有意であった。また、再認課題においては、英語力低群で効果が観察されない一方、英語力高群では Old 語では促進的な 25ms の効果、New 語では抑制的な 30ms の効果が観察された。回帰分析においては、有意ではなかったものの、英語力が高いほど語彙判断課題で観察されるプライミング効果が大きくなる傾向が認められた。再認課題の Old 語においては、英語力が高い実験参加者ほど大きなプライミング効果を示す傾向が観察された。

実験 2 の結果は、Episodic L2 Hypothesis の予測よりも BIA+の予測に一致していた。語彙判断課題のデータの回帰分析では、TOEIC スコアはプライミング効果の変動を説明する予測変数として有意傾向にあった。つまり、実験 1 および Nakayama et al. (2016)と同様、TOEIC スコアが高くなるにつれてプライミング効果が大きくなる傾向が観察されている。この結果は、Episodic L2 Hypothesis と BIA+のいずれによっても説明が可能である。一方、再認課題の Old 語においても、L2-L1 プライミング効果が TOEIC スコアによって影響を受けることが示された。Episodic L2 Hypothesis は負の相関、BIA+は正の相関を



予測していたが、実験結果には、正の相関が観察された。そのため、語彙判断課題と再認課題のデータを合わせると、BIA+の予測と整合的であった。

実験 2 の結果は、BIA+が仮定するように、日英バイリンガルの L2 の熟練度の上達に伴って L2 の語彙表象の静止時活性化レベルが上昇することを示唆しており、同時に L1 と L2 の語彙表象の間には質的な相違はないことを示唆する。しかしながら、実験 1 では再認課題の Old 語に対し、英語力低群と英語力高群で同程度のプライミング効果が観察されている点が BIA+の予測とは異なっていた。また、実験 2 では、英語力高群の再認課題の New 語において抑制的なプライミング効果が有意であった。このようなデータが BIA+によって説明可能であるかという問題も含め、noncognate を使用した実験のデータについて総合考察で論じる。

## 総 合 考 察

実験 1, 2 では、表記の異なる二言語を習得したバイリンガルの L1 と L2 の語彙表象が異なる記憶システムに保持されているのか、それとも同じ記憶システムに保持されているのかという問題の検証を行うため、日英バイリンガルに対して noncognate の L2 プライムと L1 ターゲットを使用した再認課題と語彙判断課題を課した。実験 1, 2 のいずれにおいても、英語力低群と英語力高群の日英バイリンガルが参加した。

実験 1 では、Jiang & Forster (2003), Witzel & Forster (2012)と同じく、二つの課題のいずれにおいても SOA を 250ms に設定した。ただし、ブランク画面を挿入することでプライムが見えやすくなる可能性が指摘されていることから (Finkbeiner, 2005; Nakayama et al., 2016), プライム提示後に 50ms のブランク画面は提示せず、バックワードマスクの提示時間を 200ms とすることで SOA を 250ms とした。その結果、再認課題の Old 語においてのみならず、語彙判断課題においても有意な L2-L1 プライミング効果が観察された。さらに、語彙判断課題におけるプライミング効果の大きさは英語力低群よりも英語力高群で大きかったのに対し、再認課題における効果は二つの群の間で同程度であった。回帰分析の結果も分散分析の結果と一貫しており、語彙判断課題ではプライミ

ング効果の大きさと TOEIC スコアの間に正の相関が観察されたのに対し、再認課題では相関は観察されなかった。

実験 2 では二つの課題のいずれにおいても SOA を 50ms とし、プライムの直後にターゲットを提示した。その結果、英語力低群では語彙判断課題において 5ms のプライミング効果が観察され、再認課題では 6ms のプライミング効果が観察されたが、これらの効果は有意ではなかった。一方、英語力高群では語彙判断課題において 11ms のプライミング効果が、再認課題の Old 語において 25ms のプライミング効果が観察された。さらに、実験 2 の英語力高群の再認課題の New 語では、Old 語と逆方向の抑制的な 30ms のプライミング効果が観察された。また、回帰分析の結果、語彙判断課題ではプライミング効果の大きさと TOEIC スコアとの間の相関は、有意ではなかったものの、正方向の相関関係の傾向にあることが認められた。一方、再認課題の Old 語では、プライミング効果は TOEIC スコアの上昇に伴って大きくなることが示された。Episodic L2 Hypothesis および BIA+に基づく予測と、実験 1 および実験 2 の結果をまとめたものを Table 3 に示す。

**Table 3**

*Summary of the Results in Experiments 1 and 2 along with the Predictions drawn from the Episodic L2 Hypotheses and Bilingual Interactive Activation Model+*

		Experiment 1						Experiment 2					
		SOA		250 ms				50 ms					
		Proficiency		Low		High		Low		High			
				ERT	LDT	ERT	LDT	ERT	LDT	ERT	LDT		
		Old	New	-	Old	New	-	Old	New	-	Old	New	-
Prediction	Episodic	large	n.s.	small	small	n.s.	large	large	n.s.	small	small	n.s.	large
	BIA+	small	n.s.	small	large	n.s.	large	small	n.s.	small	large	n.s.	large
Results	RT (ms)	31***	-4	15*	37***	11	37***	6	-6	5	25*	-30**	11*
	Error (%)	7.7***	0.2	3.0***	3.5***	-2.2	2.0***	3.3	1.0	-0.2	0.8	-0.7	1.0

*Note.* Episodic = Episodic L2 Hypotheses; BIA+ = Bilingual Interactive Activation Model+; ERT = Episodic recognition task; LDT = Lexical decision task; \* $p < .05$ ; \*\* $p < .01$ ; \*\*\* $p < .001$

## Episodic L2 Hypothesis および BIA+と実験結果の整合性

Episodic L2 Hypothesis (Jiang & Forster, 2001; Witzel & Forster, 2012)は、noncognate に対して L2-L1 プライミング効果が語彙判断課題では観察されないにも関わらず、再認課題の Old 語で観察されたことから提案された仮説である。しかし、Nakayama et al. (2016)は、英語力高群の日英バイリンガルが語彙判断課題で noncognate に対する有意な L2-L1 プライミング効果を示したことを報告した。Nakayama et al.によれば、このデータを Episodic L2 Hypothesis で説明するためには、英語力の上達に伴って語彙表象が徐々にエピソード記憶から語彙記憶へとシフトするという仮定を追加する必要がある。このようなシフトが生じているのであれば、語彙判断課題と再認課題において、L2-L1 プライミング効果の大きさと英語力の間には逆方向の相関が観察されると予測される。英語力が高いほど、より多くの L2 の語彙表象が語彙記憶に保持されるようになるため、語彙記憶に基づく判断が要求される語彙判断課題では L2-L1 プライミング効果が観察されやすくなる。一方、エピソード記憶に基づく判断が要求される再認課題では、この効果は観察されにくくなるはずである。

一方、Nakayama et al. (2016)によれば、英語力高群が語彙判断課題で有意な L2-L1 プライミング効果を示したことは、BIA+ (Dijkstra & van Heuven, 2002)によっても説明が可能である。BIA+は、L1 に比べて L2 は静止時活性化レベルが低いため、語彙判断課題において L2-L1 プライミング効果が観察されないと説明する。しかし、L2 の静止時活性化レベルが L2 の熟練度の上達に伴って上昇すると仮定すれば、英語力高群では、L2 が閾下提示された場合でも、L2 に対して意味レベルのユニットまで活性化することになる。そのため、英語力が高いバイリンガルほど、語彙判断課題における L2-L1 プライミング効果が観察されやすくなる。一方、BIA+は、再認課題の Old 語に対する有意な L2-L1 プライミング効果についてどのように予測するのだろうか。本研究では、単語同定のプロセスは語彙判断課題と再認課題で同一であることと、判断生成のプロセスが課題間で異なることを仮定することで、再認課題における効果の予測を行った。語彙判断課題と同様に、再認課題においても、英語力が高いほど L2 の静止時活性化レベルは高くなり、閾下で提示された L2 プライムが意味レベルまで処理される可能性は高くなる。そして、プライムとターゲットが

対訳語関係にあり、L2 プライムが意味レベルまで処理された場合に、再認課題では”Old”判断へのバイアスが生成される。再認課題においては、”Old”判断へのバイアスが生じた場合、Old 語では無関連条件と比較して判断が速くなるが、New 語では”Old”判断へのバイアスをキャンセルする必要性が生じる。そのため、L2 プライムが意味レベルまで処理された場合、L2-L1 プライミング効果は Old 語においてのみ生じる。このように、BIA+によれば、L2 の熟練度が高いほど静止時活性化レベルが高くなり、課題に関わらず効果を観察し易くなるはずである。そのため、語彙判断課題と再認課題のいずれにおいても、L2-L1 プライミング効果と英語力の間に正の相関が観察されることになる。

SOA を 250ms とした実験 1 では、語彙判断課題においてはプライミング効果と英語力の間に正の相関が観察された。この結果は、Episodic L2 Hypothesis からの予測とも BIA+からの予測とも一致していた。しかし、再認課題では英語力に関わらず同程度のプライミング効果が観察され、いずれの仮説・モデルからの予測にも一致しなかった。

SOA を 50ms とし、プライムの直後にターゲットを提示した実験 2 の語彙判断課題においては、弱いながらも TOEIC スコアが高くなるにつれてプライミング効果が大きくなる傾向が観察された。この結果は実験 1 と同様に、いずれの仮説・モデルの予測にも一致していた。一方、再認課題においても、TOEIC スコアが高いほど、プライミング効果が大きくなる傾向が観察された。この結果は Episodic L2 Hypothesis からの予測よりも BIA+からの予測に一致していた。

さらに、実験 2 の再認課題において、英語力高群では New 語に対して抑制的なプライミング効果が観察されたことについても、BIA+は説明可能である。上述の通り、BIA+は、L2 プライムが意味レベルまで処理されると、対訳語条件では Old 語と New 語のいずれにおいても判断生成のプロセスで”Old”判断へのバイアスが生じると仮定される。そして、New 語に対して正しく”New”判断をするためには、”Old”判断へのバイアスをキャンセルする必要性が生じる。そのため、New 語においては L1 ターゲットの対訳語を L2 プライムとして提示した際の(語彙ユニットを活性化する語彙同定プロセスにおける)促進的な効果は消失し、L2 の無関連語を提示した際の反応時間と同程度になる。このバイアスをキャンセルするというプロセスが複雑なものであり、キャンセルに要す

る時間がさらに長くなってしまったと考えれば、抑制的な効果が観察されるようになるものと思われる。

このように、noncognate を使用した語彙判断課題と再認課題を行ったところ、短い SOA を使用した実験 2 の結果は、BIA+の予測と整合的であった。しかし、実験 1 の再認課題では、BIA+の予測とは異なり、英語力と Old 語に対するプライミング効果の大きさの間に有意な相関関係は検出されなかった。以下の節では、この事象が BIA+によって説明可能であるかどうか考察する。

## L2 の熟練度と二つの課題におけるプライミング効果

BIA+では、課題間で異なる判断生成のプロセスを仮定する。語彙判断課題の判断生成プロセスでは、語彙ユニットが閾値を越えて活性化することが”語”判断を生成するための証拠として利用されるのに対して、再認課題の判断生成プロセスでは、刺激の親近性に関する証拠とみなされ、活性化が容易なほど、”Old”判断へのバイアスが生成されるものと考えられる。課題間には、こうした差異が仮定される一方で、語彙ユニットが閾値を越えて活性化される語彙同定のプロセスは、課題間で共有される同一プロセスとして機能すると仮定することができる。このプロセスでは、L2 熟練度が高いほど L2 の静止時活性化レベルが高くなると仮定される。そのため、語彙判断課題と再認課題のいずれにおいても、英語力が高いバイリンガルほど L2-L1 プライミング効果が大きくなる。短い SOA を使用した実験 2 では、TOEIC スコアが高いほど L2-L1 プライミング効果が大きくなる傾向がどちらの課題にも認められた。この結果は、BIA+からの予測に一致していた。

しかし、長い SOA を使用した実験 1 においては、語彙判断課題では TOEIC スコアが高いバイリンガルほど大きなプライミング効果を示したのに対し、再認課題では効果の大きさと TOEIC スコアとの間に相関関係は認められなかった。このように、L2 の熟練度と L2-L1 プライミング効果の大きさとの間の関係が課題間で異なった実験 1 の結果は、BIA+からの予測に矛盾するように思われる。しかし、この問題は、再認課題と語彙判断課題の全体的な反応時間の相違を考慮することで説明することができるものと思われる。

再認課題は語彙判断課題と比較して全体的な反応時間が長いため、プライムによる効果がターゲットの処理に影響しやすくなる可能性がある。実験 1 の二つの課題の全体的な反応時間を見ると、英語力の高低に関わらず、再認課題の全体的な反応時間は語彙判断課題の全体的な反応時間よりも 100ms 以上長くなっていた。例えば、実験 1 の英語力低群において、語彙判断課題の語刺激に対する平均反応時間は 465ms であったのに対し、再認課題の Old 語に対する平均反応時間は 603ms であり、語彙判断課題における反応時間のほうが有意に短かった( $F(1, 23) = 56.45, MSE = 4053.62, p < .001$ )。同様の傾向は *nocognate* を使用した先行研究(Jiang & Forster, 2001; Witzel & Forster, 2012)においても観察されている。

Gollan et al. (1997)は、マスク下プライミングパラダイムではプライムとターゲットが非常に短い時間内に連続して提示されるために、プライミング効果の大きさは、ターゲットの処理と比較してプライムがどれほど速く処理されたかに依存する可能性を述べている。Gollan et al.は、ヘブライ語を L1、英語を L2 とする後期バイリンガルを対象とした語彙判断課題において、L2-L1 プライミング効果が観察できなかったのに対して、有意な L2-L2 プライミング効果(e.g., *bird* - *BIRD* ペアに対する反応時間が *desk* - *BIRD* ペアよりも速くなる)を報告している。Gollan et al.の説明によれば、表記が異なるバイリンガルでは、L2 よりも L1 の処理が速い。そのため、L2 プライムと L1 ターゲットを使用した語彙判断課題では、L2 プライムの処理は L1 ターゲットの処理よりも遅く、L1 ターゲットの処理に影響を及ぼす程度まで L2 プライムが処理されるよりも速く、L1 ターゲットの処理が完了してしまう。そのため、L2-L1 プライミング効果は観察されない。一方、L2 ターゲットを使用した場合、その処理は L1 ターゲットを使用した場合よりも遅く、L2 プライムと同程度の速さで行われる。その結果、L2 ターゲットに対する処理が遅いために、L2 ターゲットに対する語彙判断を行うより前に L2 プライムが十分に処理される可能性が高くなり、L2-L2 プライミング効果が観察されたものと解釈されている。さらに、Nakayama et al. (2013)は、語彙判断課題において L2-L2 プライミングが観察されるか検証した際に、L2 ターゲットに対する全体的な反応時間は英語力高群のほうが英語力低群よりも短かったが、L2-L2 プライミング効果の大きさは英

語力高群よりも英語力低群で大きくなったことを報告している。Gollan et al.の説明を踏まえると、Nakayama et al.のデータは、英語力低群では英語力高群よりも L2 ターゲットの処理に時間を要した分、L2 プライムによる効果が大きくなり、大きなプライミング効果が出現したと解釈することが可能である。このように、L1 は L2 よりも処理が速いと仮定し、プライムとターゲットに対する処理速度の相対的な違いを考慮することで、これまでの先行研究で観察されてきた語彙判断課題の L2-L1 プライミング効果と L2-L2 プライミング効果を整合的に説明することができるものと思われる。

上記の説明を本研究に適用する上で、まず、語彙判断課題の結果から考える。語彙判断課題で L1 ターゲットを使用した場合、その処理は非常に速く、L2 プライムがターゲットの処理に影響することは困難であるように思われる。また、L1 ターゲットを使用した語彙判断課題では、L2 ターゲットを使用した場合と異なり、英語力の高低によってその処理に要する時間に差はないと推測される。つまり、ターゲットに対する処理という観点から見ると、その処理に要する時間が短いために、L2-L1 プライミング効果は観察されにくいと予測される。一方、プライムの処理という観点から見ると、BIA+によれば、英語力高群の L2 に対する静止時活性化レベルは英語力低群よりも上昇していると仮定される。そのため、英語力高群では非常に短い時間内に L2 プライムを処理することが可能となり、L1 ターゲットの処理が速くても、L1 ターゲットの処理が完了する前に L2 プライムの処理が十分に行われ、L1 ターゲットの処理に対して L2 プライムによる効果が期待されることになる。その結果、実験 2 の英語力高群では、SOA が短く、プライムの直後にターゲットが提示された語彙判断課題であっても、L2-L1 プライミング効果が観察されたものと考えられる。一方、実験 1 では SOA を 250ms に設定しており、L2 プライム提示から L1 ターゲット提示までが実験 2 よりも長い。そのため、L1 ターゲットの処理が完了するよりも速く、L2 プライムが処理される可能性が高くなる。さらに、英語力高群では L2 に対する静止時活性化レベルが英語力低群よりも高いため、L2 プライムの処理の程度が英語力低群よりも高かった可能性がある。こうした、静止時活性化レベルの相違が、L2-L1 プライミング効果の大きさの違いを生じたものと解釈できる。



一方、再認課題では、同一の L1 ターゲットを使用していたにも関わらず、英語力高群と英語力低群のいずれにおいても、全体的な平均反応時間が語彙判断課題よりも 100ms 以上長かった。Gollan et al. (1997)が、彼らの語彙判断課題のデータを基に議論しているように、プライミング効果の大きさがプライムとターゲットの相対的な処理の速さの程度に基づいて決定されるのであれば、再認課題では語彙判断課題と比較してプライムの処理の影響を受けやすいことになる。つまり、Gollan et al.の語彙判断課題では、L1 ターゲットの処理が速く、L2 ターゲットに対する処理が遅いために、L2-L1 プライミング効果が観察されにくく、L2-L2 プライミング効果は安定して観察されたものと解釈できる。これと同様に、同一の L1 ターゲットに対する処理が語彙判断課題では速く、再認課題では遅いなら、L2-L1 プライミング効果は、語彙判断課題では観察されにくいのに対して、再認課題では観察され易いことになる。つまり、ターゲットの処理という観点から見ると、英語力の高低に関わらず、L1 ターゲットに対する処理が遅いために、再認課題では語彙判断課題よりも L2-L1 プライミング効果が観察されやすい状況にあるものと思われる。その一方で、BIA+は L2 の静止時活性化レベルが英語力の高低によって異なると仮定するため、英語力高群は英語力低群よりも L2 プライムの処理が速いことになる。しかし、こうした L2 プライムの処理速度の相違は、L1 ターゲットの処理が遅延することによってマスクされる可能性がある。つまり、実験 1 の再認課題では、SOA が長く、全体的に L1 ターゲットの処理が遅いため、英語力低群の L2 プライムの処理が英語力高群と同程度まで進行したのではないだろうか。このように仮定すると、実験 1 の再認課題で、TOEIC スコアが L2-L1 プライミング効果の大きさに影響しなかったことを説明することができる。

ではなぜ、実験 2 の再認課題の Old 語では、全体的な反応時間が語彙判断課題よりも長いにも関わらず、L2 の静止時活性化レベルの相違がマスクされることなく、L2-L1 プライミング効果の大きさと英語力の間に有意な相関が出現したのだろうか。この結果は、実験 2 では短い SOA を使用したこと起因する可能性が高い。実験 2 の語彙判断課題の結果が示すように、短い SOA では、英語力の低いバイリンガルは L2 プライムを意味レベルまで処理できる可能性が低くなる。そのため、ターゲットに対する全体的な反応が遅く、プライミン

グ効果が生じやすい再認課題においても、短い SOA では L1 ターゲットの処理が終了する前に L2 プライムを意味レベルまで処理することは困難であり、有意な効果が観察されないことになる。

上記の説明をまとめると、noncognate の L2-L1 プライミング効果に影響する要因としては、静止時活性化レベルの高低の他に、実験で使用する SOA の長短、実験における全体的な反応時間の長さが挙げられる。再認課題では全体的な反応時間が語彙判断課題と比較して長いため、L1 ターゲットの処理に対して L2 プライムの処理が影響する可能性が高くなり、効果が観察されやすい。また、英語力が高いほど、課題に関わらず大きな効果を示すようになるが、長い SOA を実験で使用する場合には、英語力が低くても効果が観察されるようになる。

一方、Episodic L2 Hypothesis は、L2-L1 プライミング効果の有無を、L1 と L2 の語彙表象が保持される記憶システムと、それぞれの課題で判断生成に使用する記憶システムとの間の一致・不一致により説明する。そのため、プライムとターゲットに対する反応速度の違いを考慮したとしても、この仮説により実験 1, 2 の結果を説明するのは難しいようである。ただし、Witzel & Forster (2012)は、語彙判断課題で観察される L1-L2 プライミング効果を説明するために、L2 ターゲットに対する表象は、エピソード記憶に保持されていても、L2 ターゲットに対する処理に十分な時間が与えられると、L2 の意味情報が活性化され、語彙判断に影響すると仮定している。この仮定に基づくなら、プライムターゲット間の SOA が比較的長かった実験 1 では、L2 プライムに対する意味活性化が生じ、それが L1 ターゲットに対する語彙判断に効果を持った可能性が考えられる。その結果、L2 プライムの表象の多くがエピソード記憶に保持されていた英語力低群に対しても、有意なプライミング効果が観察されたのかもしれない。一方、50ms の SOA を使った実験 2 では、エピソード記憶に保持された L2 表象からの意味活性化は生じにくく、L2-L1 プライミング効果は英語力高群にのみ観察されたと解釈することができるかもしれない。

一方、再認課題においてターゲットに対する反応時間が全体的に長かったという事実をもとに、Episodic L2 Hypothesis による実験データの説明は可能だろうか。L1 ターゲットに対する処理時間が長くなることで、L2-L1 プライミン

グ効果に対する感受性が上昇するなら、この仮説は、英語力低群に対して、より大きなプライミング効果を予測する。しかし、L2 表象の多くが語彙記憶に保持されている英語力高群に対しては、大きな L2-L1 プライミング効果は期待できない。このように、課題間のターゲットに対する処理速度の違いをもとに、実験 1 と 2 のデータを説明するのは難しいようである。Witzel & Forster (2012)や Jiang & Forster (2001)は、これ以外にも様々な仮定を追加した上で、Episodic L2 Hypothesis を使って彼らのデータの説明を試みている。この問題については、第 6 章でさらに言及する。

noncognate を使用した実験 1, 2 の結果は、Episodic L2 Hypothesis による説明は困難だったが、BIA+を使って説明することができた。第 4 章では、BIA+による説明が、意味情報と音韻情報を共有する cognate にまで拡張可能であるかどうかについて検証する。また、cognate を使用した再認課題と語彙判断課題の結果を、Episodic L2 Hypothesis によって説明が可能であるかどうかについても検証する。

## 第4章 cognate を使用した検証

第2章で記述したように、Nakayama et al. (2013)は cognate を使用した語彙判断課題において、英語力低群と英語力高群の双方で有意な L2-L1 プライミング効果が観察されたことを報告した。さらに、プライミング効果の大きさは、英語力低群よりも英語力高群で有意に大きかった。

上記の結果を BIA+で説明する際、本研究では、英語力の上達に伴って L2 の静止時活性化レベルが上昇することと、cognate では英語力に関わらず音韻情報の共有によるプライミング効果が生じること、さらには意味情報の共有と音韻情報の共有によるプライミング効果が加算的に機能することを仮定する。英語力が高いほど、意味レベルのプライミング効果が生じ易くなるが、英語力が低くても、音韻情報の共有によってプライミング効果が生じる。このような単語同定のプロセスに加え、判断生成プロセスでは、L2 プライムによって L1 ターゲットが部分的に活性化される場合に、再認課題では”Old”判断へのバイアスが生じると仮定する。こうした仮定のもと、BIA+は、cognate を使用した語彙判断課題と再認課題において、課題に関わらず L2-L1 プライミング効果と英語力の間に正の相関が観察されると予測する。この予測は noncognate を使用した二つの課題の結果の予測と同様であり、英語力が高いほど、静止時活性化レベルが高くなり、意味レベルのプライミング効果が生じる可能性が高くなる。しかし、cognate を使用した場合、英語力に関わらず音韻情報の共有によるプライミング効果が加算されるため、noncognate を使用した場合と比較して、二つの課題における L2-L1 プライミング効果は大きくなると予測される。また、再認課題において、全体的な反応時間が語彙判断課題よりも大幅に長くなるような場合、L2 プライムの処理の影響が大きく評価され、L2-L1 プライミング効果が観察されやすい状況になる可能性がある。SOA が短く、noncognate を使用した実験2では、全体的な反応時間が長くなる再認課題においても、L2 プライムが意味レベルまで処理される可能性が低かったため、静止時活性化レベルの相違がそのまま反映され、Old 語に対するプライミング効

果の大きさと英語力の間に正の相関が観察された。一方、実験 3 では、SOA は短いものの、刺激として **cognate** を使用する。この場合、英語力の高低に関わらず、音韻情報の共有によって対訳語条件では L1 ターゲットの同定が促進される。そのため、静止時活性化レベルの相違による L2 プライムの処理の相違がマスクされることになり、実験 1 と同様、英語力低群と英語力高群で同程度のプライミング効果が観察されると予測される。

一方、Episodic L2 Hypothesis は **noncognate** と **cognate** の相違に言及していないが、この仮説では語彙判断課題は語彙記憶、再認課題はエピソード記憶に基づいた判断生成が行われると考えられている。そのため、この仮説によって語彙判断課題における有意な L2-L1 プライミング効果を説明するためには、L2 がエピソード記憶ではなく語彙記憶に保持されていることを仮定する必要がある。Nakayama et al. (2016) は、**noncognate** を使用した語彙判断課題において、英語力高群のバイリンガルが有意な L2-L1 プライミング効果を示したことに加え、L2-L1 プライミング効果と英語力の間に正の相関が観察されたことを報告した。こうしたデータについて、Nakayama et al. (2016) は、英語力の上達に伴って L2 の語彙表象が徐々にエピソード記憶から語彙記憶へとシフトするという仮定を追加することで、語彙判断課題における有意な L2-L1 プライミング効果を説明することが可能となると提案した。一方、Nakayama et al. (2013) においては、英語力に関わらず語彙判断課題で **cognate** に対する有意な L2-L1 プライミング効果が観察された。Nakayama et al. (2013) は回帰分析を行っていないため、**cognate** に対する L2-L1 プライミング効果と英語力の間の相関関係は明確ではない。しかし、彼らの実験では、英語力低群よりも英語力高群で大きなプライミング効果が観察されている。こうしたデータを Episodic L2 Hypothesis によって説明するためには、**cognate** では英語力低群でも L2 の語彙表象が語彙記憶に保持されているという仮定を追加する必要がある。また、**noncognate** と同様に、**cognate** においても英語力が高いバイリンガルほどより多くの L2 の語彙表象が語彙記憶に保持されていると仮定する必要もある。このようなデータを説明するために、本研究では **cognate** は、対訳語間で意味情報だけでなく音韻情報も共有している点に着目する。対訳語間で意味情報のみを共有する **noncognate** と比較して、対訳語間で意味情報と音韻情報を共有す

る **cognate** では、L2 の単語を学習する際、L1 の単語に対する音韻一意味間の対応関係と同じ対応関係が学習されることになる。そのため、**noncognate** の L2 の学習と比較して、**cognate** では L2 の学習が速く正確になり、L2 が語彙記憶として保持される可能性が高くなると考えられる。このような仮定のもと、**Episodic L2 Hypothesis** は **cognate** を使用した実験 3 においても、**noncognate** を使用した実験 1, 2 と同様に、語彙判断課題では L2-L1 プライミング効果と英語力の間に正の相関が観察され、再認課題では L2-L1 プライミング効果と英語力の間に負の相関が観察されると予測する。ただし、**noncognate** と比較して、より多くの L2 の語彙表象がエピソード記憶から語彙記憶へとシフトしていると考えられるため、全体的な効果の大きさは、**noncognate** と比較して、語彙判断課題では大きくなり、再認課題では小さくなるものと思われる。また、第 3 章の総合考察で議論したように、**Episodic L2 Hypothesis** は全体的な反応時間の相違がプライミング効果に影響することを仮定していない。そのため、**Episodic L2 Hypothesis** は、**BIA+**とは異なり、再認課題の Old 語におけるプライミング効果が英語力低群と英語力高群で同程度になることを予測しない。

## 実 験 3

### 方 法

**実験参加者** 早稲田大学に所属する 48 名の日英バイリンガルが実験に参加した。いずれの実験参加者もこれまでの実験に参加していなかった。すべての参加者は日本語を母語とし、眼鏡等による矯正も含めて正常な範囲の視力を有した。48 名のうち、24 名の実験参加者は英語力低群 (TOEIC600-795, 平均 693), 24 名の実験参加者は英語力高群(TOEIC800-990, 平均 868)であった。それぞれの群の実験参加者の平均年齢は 21.1 歳(SD = 2.15)と 21.8 歳(SD = 1.45)であった。

**刺激** 再認課題と語彙判断課題で同一の刺激を使用した。英語と日本語の **cognate**(e.g., spy - スパイ)を 80 組選択し、英語はプライム、日本語はターゲットとして使用した。ターゲットは全てカタカナ語であり、語長の平均は 3.5 文字、出現頻度の平均は 100 万語あたり 16 であった(天野・近藤, 2003)。また、プ

プライムとなる英単語の語長の平均は 4.9 文字，出現頻度の平均は 100 万語あたり 140 であり (Kucera & Francis, 1967)，形態隣接語数の平均は 5.1 語であった (English Lexicon Project, Balota et al., 2007)。各ペアに対して意味・音韻的に関連のない英単語(e.g., zoo)を無関連プライムとして用意した。無関連条件の語長の平均は 4.9 文字，出現頻度の平均は 140 (Kucera & Francis, 1967)，形態隣接語数の平均は 4.9 語 (English Lexicon Project, Balota et al., 2007)であり，対訳語条件のプライムと差がないようにした。使用した刺激のリストを付録に記す。

再認課題では，実験 1 および実験 2 と同様の方法で 2 種類の学習リストと 4 種類の刺激提示リストが作成された。語彙判断課題においても，2 種類の刺激リストを作成した。また，語彙判断課題では語刺激に加え，実在するカタカナ語を一文字置き換えて作成した非語(e.g., バノー)を 80 個使用した。非語の語長の平均は 3.5 文字であった。それぞれの非語に対し，音韻情報を共有しない英単語(e.g., half)をプライムとして新たに選択した。非語刺激と組み合わせた英単語の語長の平均は 4.9 文字，出現頻度の平均は 140，形態隣接語数は 5.3 語であり，語刺激と組み合わせた英単語との間で差がないようにした。80 組のプライムと非語ターゲットのペア(e.g., half - バノー)は，2 つの刺激提示リストで共通して使用した。

また，練習試行用の刺激として，本試行で使用していない刺激を再認課題では 8 試行，語彙判断課題では 16 試行作成した。再認課題では 4 試行が Old 語，4 試行が New 語として使用された。語彙判断課題では 8 試行が語刺激であり，8 試行が非語刺激であった。いずれの課題においても，本試行で使用していない英単語をプライムとして提示した。

**手続き** 実験 3 の手続きは実験 2 と同一であった。いずれの課題においても 50ms のプライムの提示直後にターゲットを提示した。

## 結 果

分析はこれまでの実験と同一の方法で行った。誤反応は再認課題で 488 試行 (12.7%)，語彙判断課題では 183 試行(4.8%)であった。また，再認課題では 15 試行(0.4%)，語彙判断課題では 1 試行(0.1%)が外れ値として除外された。実験

参加者分析からの語刺激に対する平均反応時間と平均誤反応率のデータを Table 4 に示す。



**Table 4**

*Mean Reaction Times in Milliseconds and Mean Error Rates in Percent for the L2-L1 Translation Pairs and the Unrelated Pairs in the Episodic Recognition and the Lexical Decision Tasks for Low- and High-Proficient Bilinguals in Experiment 3.*

Low-proficient Bilingual						
	Episodic Recognition				Lexical decision	
	RT		Error		RT	Error
	Old	New	Old	New		
Translation	601 (12.10)	621 (13.07)	15.8 (2.10)	11.3 (1.79)	457 (12.50)	3.3 (0.70)
Unrelated	623 (11.67)	601 (16.07)	21.2 (1.91)	9.6 (1.50)	474 (12.90)	5.1 (0.73)
Priming Effect	22	-20	5.4	-1.7	14	1.8
High-proficient Bilingual						
	Episodic Recognition				Lexical decision	
	RT		Error		RT	Error
	Old	New	Old	New		
Translation	588 (14.00)	622 (19.03)	10.8 (1.77)	8.5 (1.46)	457 (10.12)	2.9 (0.70)
Unrelated	619 (12.92)	616 (16.66)	15.8 (2.44)	8.5 (1.39)	487 (11.01)	7.7 (1.24)
Priming Effect	31	-6	5.0	0.0	30	4.8

*Note.* Standard error of the mean is in parenthesis. RT = response times; L1 = first language; L2 = second language

**再認課題** 反応時間の分析では、ターゲットの種類の主効果と英語力の主効果は有意ではなかった(all  $F_s < 1.4$ )。プライムの種類の主効果は項目分析のみで有意であったが( $F_1(1, 40) = 2.20, MSE = 991.74, p > .14; F_2(1, 76) = 5.04, MSE = 3179.72, p < .05$ )、ターゲットの種類とプライムの種類の間に有意な交互作用が観察された( $F_1(1, 40) = 31.48, MSE = 585.98, p < .001; F_2(1, 76) = 24.99, MSE = 2791.64, p < .001$ )。単純主効果検定の結果、Old 語におけるプライミング効果は有意であった( $F_1(1, 40) = 15.13, MSE = 1100.94, p < .001; F_2(1, 76) = 24.23, MSE = 3151.08, p < .001$ )。New 語におけるプライミング効果は実験参加者分析で有意であり、項目分析では有意傾向が認められた( $F_1(1, 40) = 9.32, MSE = 476.78, p < .01; F_2(1, 76) = 3.35, MSE = 2820.28, p = .07$ )。ただし、Old 語とは逆に、対訳語条件のプライムを提示した際の反応時間が無関連条件のプライムを提示した際の反応時間と比較して長い傾向にあった。英語力とターゲットの種類の交互作用は項目分析においてのみ有意であった( $F_1(1, 40) = 1.67, MSE = 991.74, p > .10; F_2(1, 76) = 7.39, MSE = 2047.03, p < .01$ )。英語力とプライムの種類の間の交互作用も項目分析においてのみ有意傾向であった( $F_1(1, 40) = 1.65, MSE = 1922.54, p > .10; F_2(1, 76) = 3.02, MSE = 3197.48, p < .10$ )。3 要因の交互作用は有意ではなかった( $F_s < 1$ )。

誤反応率の分析においては、ターゲットの種類の主効果が有意であり、Old 語に対する誤反応率が New 語に対する誤反応率よりも高かった( $F_1(1, 40) = 15.12, MSE = 132.40, p < .001; F_2(1, 76) = 9.13, MSE = 730.90, p < .01$ )。英語力の主効果も有意であり、英語力高群における誤反応率は英語力低群における誤反応率よりも有意に低かった( $F_1(1, 40) = 7.08, MSE = 85.00, p < .05; F_2(1, 76) = 9.44, MSE = 212.63, p < .01$ )。プライムの種類の主効果も有意であり、誤反応率は対訳語条件のプライムよりも無関連条件を先行提示した際に高くなった( $F_1(1, 40) = 4.92, MSE = 46.67, p < .05; F_2(1, 76) = 4.45, MSE = 171.88, p < .05$ )。さらに、ターゲットの種類とプライムの種類の間の交互作用が有意であった( $F_1(1, 40) = 12.86, MSE = 34.06, p < .001; F_2(1, 76) = 9.73, MSE = 150.13, p < .01$ )。単純主効果検定の結果、プライミング効果は Old 語において有意であり( $F_1(1, 40) = 11.86, MSE = 54.90, p < .001; F_2(1, 76) = 10.98, MSE = 197.64, p < .01$ )、New 語では有意ではなかった( $F_s < 1$ )。英語力とターゲットの種類の間の交互作用、

英語力とプライムの種類の間の交互作用、および3要因の交互作用は有意ではなかった(全ての  $F_s < 2.6$ )。

**語彙判断課題** 反応時間の分析では、英語力の主効果は項目分析においてのみ有意であった( $F_1(1, 44) = 0.16, MSE = 6607.42, p > .10; F_2(1, 78) = 7.25, MSE = 538.49, p < .01$ )。プライムの種類の主効果は有意であり( $F_1(1, 44) = 85.28, MSE = 155.71, p < .001; F_2(1, 78) = 73.07, MSE = 716.80, p < .001$ )、さらにプライムの種類と英語力の間に有意な交互作用が観察された( $F_1(1, 44) = 5.44, MSE = 155.71, p < .05; F_2(1, 78) = 4.68, MSE = 607.26, p < .05$ )。この交互作用は、英語力高群におけるプライミング効果(30ms)が英語力低群のプライミング効果(14ms)よりも大きいことを示している。単純主効果検定の結果、プライミング効果は英語力高群で有意であり( $F_1(1, 22) = 52.52, MSE = 198.32, p < .001; F_2(1, 78) = 57.27, MSE = 695.13, p < .001$ )、さらに英語力低群においても有意であった( $F_1(1, 22) = 32.80, MSE = 113.11, p < .001; F_2(1, 78) = 24.49, MSE = 628.93, p < .001$ )。

誤反応率の分析においては、プライムの種類の主効果が有意であった( $F_1(1, 44) = 18.02, MSE = 14.34, p < .001; F_2(1, 78) = 27.18, MSE = 31.69, p < .001$ )。英語力の主効果は項目分析においてのみ有意傾向であった( $F_1(1, 44) = .24, MSE = 21.96, p > .10; F_2(1, 78) = 3.63, MSE = 26.37, p < .10$ )。プライムの種類と英語力の間の交互作用は実験参加者分析では有意傾向にあり、項目分析では有意だった( $F_1(1, 44) = 3.82, MSE = 14.34, p < .10; F_2(1, 78) = 4.63, MSE = 39.39, p < .05$ )。この結果は、英語力高群におけるプライミング効果が英語力低群におけるプライミング効果よりも大きい傾向にあることを示している。

**回帰分析** 実験1, 2と同様に、それぞれの課題の反応時間における各実験参加者のL2-L1プライミング効果を従属変数、各実験参加者のTOEICスコアおよびダミー変数化したリスト要因を独立変数とする回帰分析を行った。その結果、語彙判断課題においては、重回帰式の決定係数が.13であり、従属変数の変動を説明する重回帰式として有意であった( $F(2, 45) = 3.34, MSE = .85, p < .05$ )。また、TOEICスコアはプライミング効果の大きさの説明変数として有意であった( $\beta = .32, t(45) = 2.31, p < .05$ )。一方、再認課題のOld語のデータに対する回帰分析では、重回帰式の決定係数は.14であり、重回帰式は従属変数

の変動を有意に説明するものではなかった( $F(4, 43) = 1.69, MSE = .85, p > .10$ )。また、Old 語におけるプライミング効果の大きさと TOEIC スコアに関連は認められなかった( $\beta = .10, t(43) = .71, p > .10$ )。再認課題の New 語においては、重回帰式の決定係数は.09 であり、この重回帰式は従属変数の変動を有意に説明するものではなかった( $F(4, 43) = 1.02, MSE = .89, p > .10$ )。New 語においても、プライミング効果の大きさと TOEIC スコアの間に有意な相関は観察されなかった( $\beta = .18, t(43) = 1.23, p > .10$ )。

## 考 察

実験 3 では、英語力低群/高群の日英バイリンガルが *cognate* を使用した再認課題と語彙判断課題に参加した。その結果、語彙判断課題においては英語力低群/高群のいずれにおいても有意な L2-L1 プライミング効果が観察されたが、プライミング効果は英語力低群よりも英語力高群で大きくなった。この語彙判断課題の結果は Nakayama et al.(2013)の結果を再現するものであった。一方、再認課題の Old 語においても、英語力に関わらず有意な効果が観察された。再認課題における効果は英語力低群と英語力高群で同程度であった。英語力を連続変数とした回帰分析では、語彙判断課題においては英語力がプライミング効果の大きさの変動を説明する変数として有意であり、英語力が高いほど効果が大きくなることが示された。再認課題では、効果の大きさと英語力の間に有意な相関は観察されなかった。

実験 3 の結果は、BIA+の予測に一致するものであった。まず、語彙判断課題においては、英語力に関わらず、プライムターゲット間の音韻情報の共有によって反応が促進された。さらに、英語力高群のバイリンガルは L2 の静止時活性化レベルが高く、短い SOA でも L2 プライムを意味レベルまで処理することが可能であるため、意味情報の共有による反応の促進も生じた。その結果、英語力高群では音韻共有と意味共有の促進が加算的に機能したため、音韻共有による促進のみが生じる英語力低群よりも大きなプライミング効果が観察された。一方、再認課題においても、*cognate* では音韻情報の共有があるため、英語力に関わらず、L2 の対訳語プライムを提示した際に L1 の語彙ユニットも部分的に活性化されたようである。その結果、Old 語と New 語のいずれにお

いても、対訳語条件では無関連条件よりも語彙ユニットの活性化が閾値を超えやすくなり、”Old”判断へのバイアスが生じた。そのため、Old 語では有意な L2-L1 プライミング効果が出現した。しかし、New 語ではこのバイアスをキャンセルする必要が生じるため、有意な効果は観察されなかった。

また、語彙判断課題では英語力が高いほど大きな L2-L1 プライミング効果が観察されたのに対し、再認課題では英語力とプライミング効果の間に相関関係は観察されなかった。このデータに関しても、*noncognate* を使用した実験のデータと同様の解釈が可能である。再認課題では語彙判断課題よりも L1 ターゲットに対する反応時間が全体的に長いため、L2 プライムの処理が L1 ターゲットの処理に影響することが語彙判断課題よりも容易だった。つまり、英語力が高いほど静止時活性化レベルが高いため、英語力が高いバイリンガルほど音韻情報だけでなく意味情報の共有による促進的な効果が観察されやすくなる。全体的な反応が速い語彙判断課題では、音韻情報と意味情報の共有による効果が加算的に機能した結果、L2-L1 プライミング効果の大きさと英語力の間に正の相関が観察された。一方、語彙判断課題と同様に、再認課題においても英語力が高いほど意味情報の共有によるプライミング効果も生じやすくなっていた可能性があるが、その影響は全体的な反応の遅延によってマスクされてしまい、プライミング効果と英語力の間には、有意な相関が観察されなかったものと思われる。

一方、*Episodic L2 Hypothesis* は、英語力の上達に伴って語彙判断課題では L2-L1 プライミング効果が大きくなる一方、再認課題では効果が小さくなると予測した。回帰分析を行ったところ、語彙判断課題の結果はこの予測に一致していたものの、再認課題では英語力と L2-L1 プライミング効果の大きさの間に有意な相関は観察されなかった。さらに、第 3 章でも議論したように、*Episodic L2 Hypothesis* によれば、プライミング効果の有無は、語彙表象が保持される記憶システムと判断生成に使用される記憶システムとの間の一致・不一致に依存すると仮定される。そのため、BIA+の予測とは異なり、全体的な反応時間が遅延する再認課題においても、英語力低群と英語力高群が同程度のプライミング効果を示すことを予測しない。このように、実験 1, 2 の *noncognate* を使用した実験と同様に、*cognate* を使用した実験 3 においても、

Episodic L2 Hypothesis は語彙判断課題の結果を説明可能であるものの、再認課題の結果を説明することができなかった。

cognate を使用した実験 3 の結果は、BIA+で説明が可能であった一方で、Episodic L2 Hypothesis では説明が困難であった。この結果は、L1 と L2 がいずれも語彙記憶に保持されていることを示唆すると同時に、L2 の熟練度の上達に伴う L2 の表象の変化が、エピソード記憶から語彙記憶へのシフトという質的なものではなく、静止時活性化レベルの上昇という量的なものであることを示唆している。

### **noncognate を使用した実験結果との比較**

第 3 章では、英語力低群/高群の日英バイリンガルに対し、実験 3 と同じく SOA を 50ms として、noncognate を使用した再認課題と語彙判断課題を課した(実験 2)。Episodic L2 Hypothesis と BIA+に基づく L2-L1 プライミング効果の予測と、noncognate を使用した実験 2 の結果、および cognate を使用した実験 3 の結果をまとめたものを Table 5 に示す。

**Table 5**

*Summary of the Results from Experiments 2 and 3 along with the Predictions drawn from BIA+ Model and Episodic L2 Hypothesis*

		Experiment 2						Experiment 3					
		Stimuli		Noncognate				Cognate					
		Proficiency		Low		High		Low		High			
				ERT	LDT	ERT	LDT	ERT	LDT	ERT	LDT		
		Old	New	-	Old	New	-	Old	New	-	Old	New	-
Prediction	BIA+	small	n.s.	small	large	n.s.	large	small	n.s.	small	large	n.s.	large
	Episodic	large	n.s.	small	small	n.s.	large	large	n.s.	small	small	n.s.	large
Results	RT (ms)	6	-6	5	25*	-30**	11*	22***	-20 <sup>†</sup>	14***	31***	-6 <sup>†</sup>	30***
	Error (%)	3.3	1.0	-0.2	0.8	-0.7	1.0	5.4**	-1.7	1.8***	5.0**	0.0	4.8***

*Note.* L1 = first language; L2 = second language; BIA+ = Bilingual Interactive Activation Model+; Episodic = Episodic L2

Hypothesis; ERT = Episodic recognition task; LDT = Lexical decision task; <sup>†</sup> $p < .10$ ; \* $p < .05$ ; \*\* $p < .01$ ; \*\*\* $p < .001$

Table 5 から明らかなように、cognate/noncognateに関わらず、再認課題の Old 語で促進的な L2-L1 プライミング効果が観察された実験では、語彙判断課題においても有意な効果が観察されている。さらに、語彙判断課題におけるプライミング効果の大きさを比較すると、英語力低群と英語力高群のいずれにおいても、noncognate に対する効果よりも cognate に対する効果が大きくなっている。

実験 2, 3 の英語力低群における語彙判断課題では、L2-L1 プライミング効果の大きさは noncognate で 5ms, cognate で 14ms であり、それぞれの実験における分析の結果は、cognate におけるプライミング効果のみが有意であることを示していた。実験 2 と 3 の語彙判断課題における英語力低群のデータに対し、プライムの種類に加え、実験(刺激の種類, noncognate vs. cognate)を要因に加えた混合分析を行ったところ、刺激の種類とプライムの種類(対訳語プライム vs. 無関連プライム)の間に有意な交互作用が観察された( $F_1(1, 44) = 7.93$ ,  $MSE = 132.00$ ,  $p < .01$ ;  $F_2(1, 156) = 7.49$ ,  $MSE = 637.45$ ,  $p < .01$ )。この英語力低群における混合分析の結果は、cognate における L2-L1 プライミング効果が、音韻情報の共有によるものであることを示唆している。

一方、実験 2, 3 の語彙判断課題における英語力高群の L2-L1 プライミング効果の大きさは、noncognate で 11ms, cognate で 30ms であり、個々の分析ではいずれも有意であった。そして、刺激の種類を要因に加えた混合分析では、英語力低群と同様に、刺激の種類とプライムの種類の間に有意な交互作用が観察された( $F_1(1, 44) = 11.69$ ,  $MSE = 189.19$ ,  $p < .01$ ;  $F_2(1, 156) = 11.68$ ,  $MSE = 732.81$ ,  $p < .001$ )。この結果は、cognate における L2-L1 プライミング効果の方が noncognate における効果よりも有意に大きかったことを反映している。

上記の語彙判断課題のデータの混合分析の結果は、BIA+と Episodic L2 Hypothesis のいずれによっても説明することが可能である。BIA+は、語彙判断課題における cognate のプライミング効果に対し、意味情報の共有によるプライミング効果と音韻情報の共有によるプライミング効果が加算的に機能すると説明する。つまり、英語力が高いバイリンガルでは、意味情報の共有によるプライミング効果が生じることに加え、cognate では対訳語間で音韻情報が共



有されていることによるプライミング効果が英語力に関わらず生じる。そのため、音韻情報の共有のない *noncognate* と比較して大きな効果が観察される。

一方、Episodic L2 Hypothesis によって語彙判断課題における L2-L1 プライミング効果を説明するためには、L2 がエピソード記憶から語彙記憶へと徐々にシフトするという仮定を追加する必要がある。このようなシフトが、単語の学習機会が増加することによって生じているのであれば、*cognate* は L2 と L1 の間で音韻情報の共有があるため、*noncognate* と比較して、L2 の学習時に L1 の知識による影響を受けやすい可能性がある。つまり、英語力低群/高群のいずれにおいても、*noncognate* よりも *cognate* の L2 の方が、エピソード記憶ではなく語彙記憶に保持されている可能性が高いため、語彙判断課題において *cognate* に対するプライミング効果は、*noncognate* に対するプライミング効果よりも大きくなるものと解釈できる。

一方、再認課題における *cognate* と *noncognate* のデータについては、二つの仮説・モデルは異なる予測をしていた。BIA+によれば、音韻情報の共有と意味情報の共有によるプライミング効果の加算という現象が、語彙判断課題だけでなく再認課題の Old 語に対しても生じる。そのため、再認課題においても、*noncognate* よりも *cognate* で大きな効果が出現する。これに対し、Episodic L2 Hypothesis によれば、*cognate* は *noncognate* と比較して、より多くの L2 の語彙表象がエピソード記憶ではなく語彙記憶として保持されているため、エピソード記憶に基づいて判断が生成される再認課題では、*cognate* よりも *noncognate* に対する L2-L1 プライミング効果の方が大きくなるはずである。実験 2, 3 において、英語力低群の再認課題の Old 語に対する L2-L1 プライミング効果の大きさは、*noncognate* で 6ms, *cognate* で 22ms であり、それぞれの実験における分析の結果は、*cognate* におけるプライミング効果のみが有意であることを示していた。語彙判断課題と同様に、実験(刺激の種類)を要因として追加した混合分析を行ったところ、ターゲットの種類(Old 語 vs. New 語)、プライムの種類、刺激の種類間の交互作用が実験参加者分析で有意傾向、項目分析で有意であった( $F_1(1, 40) = 3.27, MSE = 821.00, p < .10$ ;  $F_2(1, 152) = 4.62, MSE = 2856.60, p < .05$ )。この交互作用は、それぞれの実験の分析と同様、Old 語に対する L2-L1 プライミング効果は *cognate* では有意であるが、*noncognate* では有

意ではないことを示している。一方、英語力高群の再認課題の Old 語に対する L2-L1 プライミング効果の大きさは、noncognate で 25ms, cognate で 31ms であり、いずれの実験における分析においても有意であった。実験(刺激の種類)を要因として追加した混合分析を行ったところ、ターゲットの種類、プライムの種類、刺激の種類間の交互作用は有意ではなかった( $F_s < 1.4$ )。つまり、英語力高群では cognate と noncognate の間のプライミング効果の大きさに差は検出されなかったが、少なくとも英語力低群の結果は、Episodic L2 Hypothesis の予測よりも BIA+の予測と整合的であった。

なお、Nakayama et al. (2013)は、noncognate と cognate の表象の質的な同異についても言及している。Nakayama et al.によれば、表記の異なる二言語を使用するバイリンガルでは、noncognate と cognate の間には、音韻情報の共有以外には質的な差はない。音韻情報の共有があるため、cognate におけるプライミング効果は noncognate におけるプライミング効果より大きくなるが、音韻情報の共有によるプライミング効果は前語彙レベル(sub-lexical level)で生じる効果であると考えられる(e.g., Brysbaert, Van Dyck, & Van de Poel, 1999)。そのため、語彙レベルと意味レベルでは、noncognate と cognate の間に、質的な相違はないものと思われる。これは、スペイン語と英語のように表記が同一の二言語を使用するバイリンガルとは大きく異なると思われる。表記が同一の場合、cognate は意味、音韻に加えて、形態の情報も共有している(e.g., rich - rico)。そのため、こうした cognate における二つの単語の類似性は、同一言語内で形態素を共有する二つの単語の類似性(e.g., rich - richer)と同程度の強度であることが推測される。一方、同一表記の二言語においても、noncognate は意味のみを共有している(e.g., woman - mujer)。そして、cognate におけるプライミング効果が noncognate におけるプライミング効果より大きくなる現象は、同一表記の二言語を使用するバイリンガルでも観察されているが、この効果の大きさの相違は、cognate ではプライムとターゲット間で形態素が共有されていることに起因するものである可能性がある(e.g., Davis et al., 2010)。そのため、表記が同一の場合、cognate と noncognate は、形態素レベルの表象の共有を仮定するなら、異なる表記の二言語を使用するバイリンガルとは、cognate に対する表象の構造が質的に異なることになる。

実験 3 の結果も、実験 1, 2 と同様に、L2 がエピソード記憶に保持されると仮定する Episodic L2 Hypothesis の予測よりも、L2 が語彙記憶に保持されると仮定する BIA+ の予測と整合的であった。続く第 5 章では、これまでに使用した刺激(noncognate および cognate)のような対訳語ペアを使用せずに、L1 と L2 の表象の同異、ならびに L2 熟練度上達に伴う L2 の表象の変化の性質について検討した。

## 第5章 L2の反復提示による検証

これまで述べてきたように、Episodic L2 Hypothesis (Jiang & Forster, 2001; Witzel & Forster, 2012)は、中英バイリンガルが noncognate を使用した語彙判断課題では有意な L2-L1 プライミング効果を示さない一方、再認課題の Old 語試行では有意な L2-L1 プライミング効果を示したという実験データを基に提案された。さらに、Episodic L2 Hypothesis を補強するデータとして、Witzel & Forster は再認課題における反復プライミング効果のパターンが L1 と L2 で異なることを報告している。英語刺激を使用した再認課題のテスト段階において、プライムとターゲットで同一の単語を提示する条件(e.g., bird-BIRD)に対する反応時間が、無関連条件(e.g., desk-BIRD)に対する反応時間よりも短くなる反復プライミング効果は、英語母語話者では Old 語においてのみ観察された。これに対し、中英バイリンガルは Old 語と New 語の双方で反復プライミング効果を示している。Witzel & Forster によれば、英語母語話者にとって英語は L1 であるため語彙記憶に保持されており、学習段階で記憶痕跡がエピソード記憶内に形成される Old 語に対してのみ反復プライミング効果が観察される。これに対し、中英バイリンガルにとって英語は L2 であり、L2 の単語は全てエピソード記憶に保持されているため、学習段階で提示されたかどうかに関わらず反復プライミング効果が観察されたと説明している。また、中英バイリンガルにおける反復プライミング効果は Old 語に対する効果の方が New 語に対する効果よりも有意に大きかったが、これは学習段階で提示された語が、エピソード記憶内の語彙表象を活性化したためであると解釈されている。

一方、これまで繰り返し述べてきたように、Nakayama et al. (2016)は、L2 熟練度の上昇に伴って L2 の語彙表象が徐々にエピソード記憶から語彙記憶へとシフトしていく可能性を提案している。つまり、英語力低群では L2 の多くがエピソード記憶に保持される一方、英語力高群では L2 の多くが L1 と同様に語彙記憶に保持されることになる。このような仮定の下では、エピソード記憶に基づいて判断が生成される再認課題では、英語力低群と英語力高群の双方で

Old 語に対する有意な L2-L2 プライミング効果が出現すると予測される。英語力低群では、L2 の多くがエピソード記憶に保持されているため、再認課題のテスト段階でターゲットとプライムが同一の L2 の単語である場合には、プライムによってターゲットに対応する L2 の語彙表象が部分的に活性化されて促進的な効果が観察される。英語力高群では、L2 の多くが語彙記憶に保持されているが、Old 語は学習段階で提示されることによってエピソード記憶内に記憶痕跡が形成される。そのため、プライムとしてターゲットと同一の L2 の単語を提示することにより、ターゲットに対応する L2 の語彙表象の一部があらかじめ活性化され、促進的な効果が観察される。さらに、学習段階で提示されることで形成された L2 の記憶痕跡が、同一の L2 の単語をプライムとして提示することによって部分的に活性化するという現象は、英語力の高低に関係なく生じる。そのため、Old 語に対する L2-L2 プライミング効果の大きさは、英語力低群と英語力高群で同程度になると予測される。

また、BIA+ (Dijkstra & van Heuven, 2002)によれば、プライムがターゲットを部分的に活性化した場合にプライミング効果が生じる。また、本研究では、再認課題においてターゲットに対応する語彙ユニットが閾値を超えて活性化した場合、その語に対する親近性が高く評価され、"Old"判断へのバイアスが生じると仮定している。ただし、実験 4 では、実験 1 から実験 3 までのように L2-L1 プライミング効果が観察されるかどうかを検証するのではなく、L2-L2 プライミング効果が観察されるかどうかを検証する。noncognate や cognate を使用した場合、プライムとターゲットが共有するのは意味情報や音韻情報に限定されるが、反復条件では同一の単語が繰り返し提示される。つまり、プライムがターゲットを部分的にしか活性化することができない対訳語とは異なり、反復して同一の単語を提示する場合にはプライムがターゲットの語彙表象を直接活性化している可能性がある。この場合、L2-L1 プライミング効果と比較すると、L2-L2 プライミング効果は観察されやすいことになる。実際に、これまでのマスク下プライミング語彙判断課題においては、L2-L2 プライミング効果が繰り返し報告されており、その効果の大きさは L1-L1 プライミング効果と同程度、もしくは L1-L1 プライミング効果よりも大きい(e.g., Gollan et al., 1997)。また、Nakayama et al. (2013)は、語彙判断課題では英語力低群において

も有意な L2-L2 プライミング効果が観察されたことを報告している。こうした結果を踏まえると、再認課題においても、英語力に関わらず、プライムがターゲットの語彙ユニットを活性化することが可能となり、反復条件ではターゲットに対応する語彙ユニットは、無関連条件と比較して閾値を超えて活性化し易くなると考えられる。その結果、”Old”判断へのバイアスが生成されるため、Old 語では有意な L2-L2 プライミング効果が観察される。また、プライムがターゲットの語彙表象を直接活性化することができる可能性に加え、実験 1 や実験 3 で観察されたように、再認課題では全体的な反応時間が遅くなり、プライムの処理がターゲットの処理に影響しやすくなる可能性がある。特に、L2 をターゲットとした場合には、L1 をターゲットとした場合と比較して、判断に要する時間が長くなる(e.g., Nakayama et al., 2013)。このような可能性を考えると、Old 語に対する L2-L2 プライミング効果は、英語力低群と英語力高群で同程度になると予測される。

上記の通り、再認課題の Old 語に対しては、Episodic L2 Hypothesis と BIA+ のいずれの仮説・モデルも、英語力に関わらず同程度の L2-L2 プライミング効果が観察されると予測する。そのため、実験 1 から実験 3 までの対訳語を使用した実験の予測とは異なり、L2-L2 プライミング効果のデータ・パターンを検討する上では、New 語のデータがより重要となる。Episodic L2 Hypothesis は、New 語における L2-L2 プライミング効果と英語力の間に負の相関関係が観察されると予測する。エピソード記憶に基づいて判断が生成される再認課題において、L2 ターゲットと同一のプライムを提示することによる促進的な効果を観察するためには、L2 の語彙表象がエピソード記憶内に保持されていることが必要となる。しかし、New 語は Old 語と異なり、学習段階で提示されないため、語彙記憶内にある語彙表象の記憶痕跡をエピソード記憶内に形成することができない。つまり、あらかじめ L2 の語彙表象がエピソード記憶に保持されている可能性が高いほど、New 語に対する L2-L2 プライミング効果を観察しやすくなる。英語力の低いバイリンガルほど、より多くの L2 がエピソード記憶に保持されているのであれば、New 語において L2-L2 プライミング効果が観察される可能性が高くなる。一方、英語力が高くなるにつれて、L2

がエピソード記憶から語彙記憶へと徐々にシフトしていくのであれば、New 語に対する L2-L2 プライミング効果は観察しにくくなる。

これに対し、BIA+は、再認課題の New 語に対する L2-L2 プライミング効果は観察されないと予測する。対訳語による L2-L1 プライミング効果と異なり、L2-L2 プライミング効果ではターゲットに対応する語彙表象をプライムが直接活性化する可能性がある。そのため、L2 ターゲットと同一の単語をプライムとして反復提示する条件では、英語力に関わらず、ターゲットに対する親近性が高く評価され、Old 語と New 語のいずれにおいても”Old”判断へのバイアスが生じる。このような反復条件における”Old”判断へのバイアスは、Old 語では判断を促進するため、無関連条件と比較して判断が速くなる。しかし、New 語において正しく判断するためには、”Old”判断へのバイアスをキャンセルする必要がある。こうした処理は英語力に関わらず生じることになるため、New 語では反復条件の無関連条件に対するアドバンテージは消失し、反復プライミング効果は観察されないと予測される。さらには、この処理に多大な時間を要するのであれば、実験 2 の英語力高群で観察されたように、抑制的な効果が観察されるかもしれない。

## 実 験 4

### 方 法

**実験参加者** 実験 2 に参加した、早稲田大学に所属する大学生および大学院生 48 名が実験に参加した。実験 2 では再認課題から 2 週間以上のインターバルを設けて語彙判断課題を行ったが、実験 2 の語彙判断課題のデータ収集をした際に、続けて実験 4 を行った。

**刺激** 英単語 80 語(e.g., BIRD)をターゲットとして使用した。英単語の出現頻度の平均は 100 万語あたり 129 であった(Kucera & Francis, 1967)。それぞれの英単語に対し、同一の英単語プライム(反復条件, e.g., bird)および無関連の英単語プライム(無関連条件, e.g., desk)を用意した。反復条件と無関連条件の間で、語長(いずれも平均 4.9 文字)、出現頻度(それぞれ平均 129, 160, Kucera & Francis, 1967)、形態隣接語数(いずれも平均 4.6 語, English Lexicon Project,

Balota et al., 2007)に差がないよう統制した。実験 5 で使用した刺激のリストを付録に示す。ターゲットとなる 80 語の英単語は実験 1 から実験 4 までと同様に 40 語ずつの二つの学習リストに分割された。また、テスト段階では、4 つの刺激提示リストが作成され、それぞれのターゲットに対し Old/反復条件、Old/無関連条件、New/反復条件、New/反復条件が設定された。

**手続き** 実験 4 では語彙判断課題を行わず、再認課題のみを行った。再認課題の手続きは実験 1 から実験 3 と同様であったが、実験 4 では学習段階、テスト段階のいずれにおいても漢字二字熟語ではなく英単語が実験参加者に提示された。テスト段階における各試行の構成は実験 2 と同様であり、500ms のフォワードマスクの後に小文字でプライムが 50ms 提示され、直後に大文字でターゲットが提示された。

## 結 果

分析はこれまでの実験と同一の方法で行った。誤反応は 327 試行(8.5%)であった。また、25 試行(0.7%)が外れ値として除外された。実験参加者分析からの語刺激に対する平均反応時間と平均誤反応率のデータを Table 6 に示す。



**Table 6**

*Mean Reaction Times (RT) in Milliseconds and Mean Error Rates (Error) in Percent for the L2-L2 Repetition and the Unrelated Pairs in the Episodic Recognition Tasks for Low- and High-Proficient Bilinguals in Experiment 4.*

	Low-Proficient Bilinguals			
	RT		Error	
	Old	New	Old	New
Repetition	630 (15.35)	685 (19.77)	6.9 (1.12)	6.3 (1.71)
Unrelated	709 (18.75)	680 (17.53)	15.8 (1.77)	5.0 (1.13)
Priming Effect	79	-5	8.9	-1.3
	High-Proficient Bilinguals			
	RT		Error	
	Old	New	Old	New
Repetition	621 (13.99)	669 (17.11)	8.3 (1.90)	4.8 (1.18)
Unrelated	684 (11.68)	668 (16.30)	19.2 (3.28)	1.9 (0.73)
Priming Effect	63	-1	10.9	-2.9

*Note.* Standard error of the mean is in parenthesis.

反応時間の分析では、ターゲットの種類の主効果は実験参加者分析で有意傾向、項目分析で有意であり ( $F_1(1, 40) = 3.59, MSE = 2851.81, p = .07; F_2(1, 76) = 6.08, MSE = 7364.26, p < .05$ ), Old 語に対する反応時間が New 語に対する反応時間と比較して短い傾向にあった。プライムの種類の主効果も有意であり ( $F_1(1, 40) = 37.04, MSE = 1505.53, p < .001; F_2(1, 76) = 57.62, MSE = 2837.31, p < .001$ ), 反復プライムを提示した際の反応時間が、無関連プライムを提示した際の反応時間よりも短かった。英語力の主効果は項目分析においてのみ有意であった ( $F_1(1, 40) = .53, MSE = 22319.24, p > .10; F_2(1, 76) = 12.30, MSE = 3651.46, p < .001$ )。また、ターゲットの種類とプライムの種類の間の交互作用が有意であった ( $F_1(1, 40) = 70.08, MSE = 928.50, p < .001; F_2(1, 76) = 73.50, MSE = 3144.44, p < .001$ )。単純主効果検定の結果、Old 語におけるプライミング効果は有意であったが ( $F_1(1, 40) = 76.89, MSE = 1569.08, p < .001; F_2(1, 76) = 128.48, MSE = 3048.53, p < .001$ ), New 語におけるプライミング効果は有意ではなかった ( $F_s < 1$ )。英語力とターゲットの種類、英語力とプライムの種類、および 3 要因の交互作用は有意ではなかった (all  $F_s < 1.3$ )。

誤反応率の分析においては、ターゲットの種類的主効果が有意であり ( $F_1(1, 40) = 35.30, MSE = 88.62, p < .001; F_2(1, 76) = 52.04, MSE = 200.36, p < .001$ ), Old 語に対する誤反応率が New 語に対する誤反応率よりも有意に高かった。プライムの種類の主効果も有意であった ( $F_1(1, 40) = 16.99, MSE = 43.10, p < .001; F_2(1, 76) = 19.94, MSE = 122.42, p < .001$ )。英語力の主効果は有意ではなかった ( $F_s < 1$ )。反応時間における分析と同様、ターゲットの種類とプライムの種類の間の交互作用が有意であった ( $F_1(1, 40) = 48.23, MSE = 35.70, p < .001; F_2(1, 76) = 41.75, MSE = 137.50, p < .001$ )。単純主効果検定の結果、Old 語におけるプライミング効果が有意であった ( $F_1(1, 40) = 39.00, MSE = 60.26, p < .001; F_2(1, 76) = 40.72, MSE = 192.39, p < .001$ )。また、New 語におけるプライミング効果も有意であったが ( $F_1(1, 40) = 5.62, MSE = 18.54, p < .05; F_2(1, 76) = 5.14, MSE = 67.53, p < .05$ ), Old 語における効果とは逆方向であり、無関連条件の誤反応が対訳語条件の誤反応よりも少なかった。英語力とターゲットの種類の交互作用は実験参加者分析で有意傾向、項目分析で有意であった ( $F_1(1, 40) = 2.98, MSE = 88.62, p = .09; F_2(1, 76) = 7.13, MSE = 123.24, p < .01$ )。この交互作用は、Old

語に対する誤反応率は英語力低群と英語力高群の間で同程度あるものの、New 語に対する誤反応率は英語力高群よりも英語力低群で高い傾向にあることを示唆している。英語力とプライムの種類、および 3 要因の交互作用は有意ではなかった(all  $F_s < 1.2$ )。

**回帰分析** 再認課題の Old 語と New 語それぞれの反応時間における各実験参加者の L2-L2 プライミング効果を従属変数、各実験参加者の TOEIC スコアおよびダミー変数化したリスト要因を独立変数とする回帰分析を行った。その結果、Old 語においては、重回帰式の決定係数は.05 であり、従属変数の変動を説明する重回帰式として有意ではなかった( $F(4, 43) = .62, MSE = .93, p > .10$ )。また、TOEIC スコアはプライミング効果の大きさの説明変数として有意ではなかった ( $\beta = -.11, t(43) = -.74, p > .10$ )。一方、New 語においては、重回帰式の決定係数は.17 であり、この重回帰式は有意傾向にあった( $F(4, 43) = 2.24, MSE = .81, p < .10$ )。しかし、プライミング効果の大きさと TOEIC スコアの間に有意な相関は認められなかった( $\beta = .11, t(43) = .81, p > .10$ )。

## 考 察

実験 4 では、日英バイリンガルを対象に、マスク下プライミング再認課題において L2-L2 プライミング効果が観察されるか検証した。Witzel & Forster (2012, Experiment 3)では、英語母語話者における L1-L1 プライミング効果が Old 語に限定されていた一方、中英バイリンガルにおける L2-L2 プライミング効果は Old 語のみならず New 語においても有意であった。しかし、日英バイリンガルが参加した実験 4 においては、英語力の高低に関わらず、有意な L2-L2 プライミング効果は Old 語においてのみ観察され、New 語に対する効果は観察されなかった。また、回帰分析においては、Old 語と New 語のいずれにおいても、英語力とプライミング効果の大きさに有意な相関は観察されなかった。

実験 4 の結果は Episodic L2 Hypothesis の予測よりも BIA+の予測に一致していた。Episodic L2 Hypothesis によれば、L2 の熟練度の上達に伴って L2 が徐々にエピソード記憶から語彙記憶へとシフトする。このような仮定の下では、学習段階で提示される Old 語は、英語力に関わらず記憶痕跡がエピソード記憶内

に形成されるため、英語力低群と英語力高群で同程度の L2-L2 プライミング効果が観察されると予測された。実験 4 の Old 語の結果はこの予測に一致していた。一方で、学習段階で提示されない New 語は、もともとエピソード記憶内に語彙表象が存在しない限り、L2-L2 プライミング効果が出現することはない。英語力が低いほど L2 の多くがエピソード記憶に保持されているのであれば、Witzel & Forster (2012, Experiment 3) の中英バイリンガルと同様に、Old 語だけでなく New 語においても有意な L2-L2 プライミング効果が観察され、英語力の上達に伴って徐々に効果が小さくなると予測された。しかし、上に記した通り、英語力低群においても、New 語に対する L2-L2 プライミング効果は観察されなかった。回帰分析においても、Old 語と New 語における L2-L2 プライミング効果の大きさは、いずれも英語力によって影響を受けないことが示された。以上のデータは、Episodic L2 Hypothesis による説明が困難である。

これに対し、BIA+によれば、これまで語彙判断課題において L2-L2 プライミング効果が繰り返し報告され(e.g., Gollan et al., 1997)、さらに英語力低群でも観察されていたことから(Nakayama et al., 2013)、再認課題においても英語力に関わらず有意な効果が観察されることが予測された。ただし、語彙ユニットが閾値を超えて活性化した際に生じるのは”Old”判断へのバイアスであるため、L2-L1 プライミング効果と同様に、L2-L2 プライミング効果も Old 語に限定されると予測された。実験 4 の結果はこの予測に一致しており、英語力低群と英語力高群のいずれにおいても Old 語でのみ有意な効果が観察された。

また、回帰分析において、Old 語における L2-L2 プライミング効果の大きさと英語力に相関が観察されなかったという結果についても、実験 1 から実験 3 までと同様に、再認課題における全体的な反応時間の遅延という観点から説明が可能である。Nakayama et al. (2013)によれば、日英バイリンガルを対象とした語彙判断課題で L2-L2 プライミング効果が観察されるかどうかを検証した実験では、全体的な反応時間は英語力高群よりも英語力低群で長く、また、観察された L2-L2 プライミング効果は英語力高群よりも英語力低群で大きかった。この結果については、これまで議論してきたように、ターゲットに対する処理が遅延することにより、プライムの処理がターゲットの処理に影響し易くなると考えることで説明が可能となる。また、本研究において、実験 1 と実験

3 でそれぞれ英語力低群と英語力高群が二つの課題で有意な L2-L1 プライミング効果を示したが、語彙判断課題における L2-L1 プライミング効果が英語力との間に正の相関を示したのに対し、再認課題の Old 語における効果は英語力との間に有意な相関を示さなかった。この結果に関しても、二つの課題における全体的な反応時間の相違という点から解釈することができるものと思われる。つまり、再認課題では L1 ターゲットに対する全体的な反応時間が語彙判断課題よりも長いため、英語力の相違を反映する静止時活性化レベルの相違による効果がマスクされたと解釈することができる。ただし、SOA が短く、意味情報のみを共有する *noncognate* を使用した実験 2 では、再認課題において全体的な反応の遅延が生じていたにもかかわらず、英語力が低いバイリンガルは L2 プライムを処理するのには十分な時間がなかったため、再認課題においても静止時活性化レベルの相違が反映され、L2-L1 プライミング効果と英語力との間に有意な相関が観察されたと考えられる。実験 4 では、語彙判断課題における L2-L2 プライミング効果についての検証は行っていないため、実験 1 から実験 3 までの L2-L1 プライミング効果のように語彙判断課題と再認課題の反応の速度の直接的な比較を行うことはできない。しかし、L2 ターゲットを使用した再認課題の平均反応時間は、L1 ターゲットを使用した再認課題と大きな差はなく、L1 ターゲットを使用した語彙判断課題よりも長かった。例えば、実験 2 (L1 ターゲット)と実験 4(L2 ターゲット)は同一の実験参加者を対象に行ったが、英語力高群の再認課題の Old 語における平均反応時間はそれぞれ 663ms と 652ms であり、実験 2 の語彙判断課題における平均反応時間は 503ms であった。実験 2 および実験 4 の再認課題の Old 語、ならびに実験 2 の語彙判断課題における英語力高群の各実験参加者の平均反応時間に対して分散分析を行った結果、課題の効果は有意であった( $F(2, 46) = 70.25, MSE = 2737.82, p < .001$ )。多重比較を行ったところ、実験 2 と実験 4 の再認課題の Old 語に対する平均反応時間は同程度であったが、いずれも実験 2 の語彙判断課題の平均反応時間よりも長かった。また、英語力低群においても、実験 2(L1 ターゲット)と実験 4(L2 ターゲット)の再認課題の Old 語に対する平均反応時間は 652ms と 670ms だったのに対して、実験 2 の語彙判断課題における平均反応時間は 510ms であった。分散分析の結果、英語力高群と同様、課題の効果は有意であ

った( $F(2, 46) = 85.91, MSE = 2151.35, p < .001$ )。さらに、多重比較の結果、実験 2 と実験 4 の再認課題の Old 語に対する平均反応時間は同程度であるものの、いずれも実験 2 の語彙判断課題の平均反応時間よりも長いことが示された。つまり、英語力の高低に関わらず、L2 ターゲットを使用した再認課題においても、L1 ターゲットを使用した再認課題と同様に、語彙判断課題と比較して全体的な反応が遅い。そのため、ターゲットに対する反応の遅延により L2 プライムが英語力の高低に関わらず同程度まで処理されるようになるため、BIA+ が想定する静止時活性化レベルの相違による影響がマスクされたと考えられる<sup>10</sup>。

さらに、英語力低群/高群のいずれにおいても、再認課題の Old 語に対する L2-L2 プライミング効果の大きさは、noncognate および cognate を使用した再認課題の Old 語における L2-L1 プライミング効果よりも大きかった。また、語彙判断課題においても、L2-L2 プライミング効果は L2-L1 プライミング効果よりも大きいことが報告されている(e.g., Gollan et al., 1997)。こうした結果は、L2 ターゲットに対する全体的な反応時間が、L1 ターゲットに対する全体的な反応時間よりも長いことに起因する可能性がある。しかし同時に、L2-L2 プライミング効果が生成される過程は、L2-L1 プライミング効果の過程と必ずしも同一ではないことを示唆している<sup>11</sup>。つまり、意味情報のみ、もしくは意味情報と音韻情報を共有する対訳語条件のペアとは異なり、反復条件のペアではプライムとターゲットで同一の単語が使用される。そのため、対訳語ではプライムがターゲットの表象を直接活性化するのではなく、プライムとターゲットの

---

<sup>10</sup> ただし、これまで L1 を使用したマスク下プライミング語彙判断課題やマスク下プライミング再認課題では、全体的な反応時間は高頻度語よりも低頻度語で遅かったが、出現頻度に関わらず同程度の反復プライミング効果が観察されている(e.g., Forster & Davis, 1984; Forster, 1985)。このようなデータは、本研究の説明に反しており、現状、明確な説明を行うことが困難である。しかし、Forster & Davis や Forster の研究では、有意ではないものの、誤反応率におけるプライミング効果は高頻度語よりも低頻度語で大きくなっている。そのため、反応時間における効果が、誤反応率における効果によってマスクされていた可能性がある。

<sup>11</sup> 事象関連電位(Event-Related Potential, ERP)とマスク下プライミングパラダイムを使用した研究においても、N250, N400 という成分が、L1-L1 や L2-L2 では観察されたのに対し、L2-L1 方向では観察されなかったという報告がある(Hoshino, Midgey, Holcomb & Grianger, 2010)。

間で共有されている意味情報/音韻情報のみが部分的に活性化される。一方、反復条件ではプライムとターゲットで同一の表象にアクセスされる。そのため、対訳語条件と比較して、反復条件ではプライムによる活性化がターゲットに対する処理をより強力に促進すると考えられる。その結果として、課題に関わらず、また英語力の高低に関わらず、反復プライミング効果が翻訳プライミング効果よりも大きくなったと解釈することが可能である。

では、Witzel & Forster (2012)においてはなぜ有意な促進的効果が New 語においても観察されたのだろうか。Witzel & Forster では、New 語に対し、反応時間において促進的な L2-L2 プライミング効果が観察されていたものの、誤反応率では逆方向の効果が有意であった。つまり、New 語に対しては、見かけ上、反応時間に促進的な効果が観察され、誤反応率には抑制的な効果が観察されたものと思われる。このように、彼らの実験で、New 語における反応時間に促進的な効果が観察されたのは、速さと正確さのトレードオフによるものである可能性が高い。一方、本研究の実験 4 においては、反応時間・誤反応率いずれにおいても New 語に対しては、無関連条件と比較して、反復条件の成績が低く、誤反応率の分析では、有意な抑制効果が観察されている。これらの結果は、Episodic L2 Hypothesis からの予測に反するものであった。

実験 4 の再認課題における L2-L2 プライミング効果のパターンは、Episodic L2 Hypothesis よりも BIA+と整合的であった。この結果はバイリンガルの L2 が L1 と同様に語彙記憶として保持されている可能性を示している。さらに、再認課題における L1-L1 プライミング効果を検討した研究(Forster, 1985; Rajaram & Neely, 1992; Witzel & Forster, 2012, Experiment 3)においても、プライミング効果は Old 語に限定的であった。このような、再認課題において L1 と L2 の反復プライミング効果のパターンが同一であったことも、L1 と L2 の語彙表象が異なる記憶システムではなく同一の記憶システムに保持されることを示唆するようである。

実験 4 の再認課題では、英語力と Old 語に対する L2-L2 プライミング効果の大きさに正の相関が観察されなかったことから、BIA+が想定するように、L2 の熟練度の上達に伴って、静止時活性化レベルの上昇という量的な変化が生じたと明確に述べることはできない。しかし、同時に、英語力高群ばかりで

なく、英語力低群にも New 語に対する L2-L2 プライミング効果は認められなかったという事実から、英語力の向上に伴って L2 の語彙表象がエピソード記憶から語彙記憶へシフトすることを仮定する Episodic L2 Hypothesis による提案は、決して妥当性なものではないことが示された。

第 2 章から第 5 章までの実験を通じ、バイリンガルの L1 と L2 の語彙表象の性質を説明する仮説・モデルとして Episodic L2 Hypothesis と BIA+のどちらがより適切であるか検証してきた。また、バイリンガルの L2 の熟練度が上昇することで、L2 の語彙表象がどのように変化するのかという問題についても考察してきた。第 6 章では、本研究でこれまでに得られたデータをもとに、バイリンガルの語彙表象のあり方に関しての総合的な考察を行う。



## 第6章 総合考察

### 結果の要約

実験 1, 2 では, Jiang & Forster (2001)および Witzel & Forster (2012)と同様に, noncognate (e.g., park - 公園)を使用した再認課題と語彙判断課題を行い, L2-L1 プライミング効果のデータ・パターンについて検証した。実験 1 では Jiang & Forster および Witzel & Forster と同一の SOA (250ms)を使用し, 実験 2 ではマスク下プライミングパラダイムの標準的な SOA (50ms)を使用した。実験 3 では cognate (e.g., spy - スパイ)を使用した再認課題と語彙判断課題を行い, L2-L1 プライミング効果が観察されるかどうかを確認し, noncognate におけるデータ・パターンとの比較を行った。実験 4 では, 再認課題における L2-L2 プライミング効果のパターンについて観察し, Witzel & Forster (2012, Experiment 3)で観察されたデータ・パターンとの比較を行った。本研究の結果をまとめたものを Table 7 に示す。

**Table 7***Summary of the Results in Experiments 1, 2, 3 and 4*

				Priming Effect (RT)			Priming Effect (Error)		
				ERT		LDT	ERT		LDT
	Type of Stimulus Pairs	SOA	L2 Proficiency	Old	New	-	Old	New	-
Experiment 1	Noncognate/L2-L1	250	Low	31*	-4	15*	7.7*	0.2	3.0*
			High	37*	11*	37*	3.5	-2.2	2.0
Experiment 2		50	Low	6	-6	5	3.3	1.0	-0.2
			High	25*	-30*	11*	0.8	-0.7	1.0
Experiment 3	Cognate/L2-L1	50	Low	22*	-20*	14*	5.4*	-1.7	1.8
			High	31*	-6*	30*	5.0*	0.0	4.8*
Experiment 4	Repetition/L2-L2	50	Low	79*	-5	-	8.9*	-1.3	-
			High	63*	-1	-	10.9*	-2.9*	-

*Note.* L1 = first language; L2 = second language; ERT = Episodic recognition task; LDT = Lexical decision task; \* significant effect ( $\alpha = .05$ )

noncognate を使用した実験 1, 2 では、語彙判断課題では英語力が高いほど大きな L2-L1 プライミング効果が観察された。また、長い SOA を使用した実験 1 の再認課題では、Old 語に対するプライミング効果の大きさと英語力の間に相関は観察されなかったが、短い SOA を使用した実験 2 の再認課題では、Old 語に対するプライミング効果と英語力の間に正の相関が観察された。

cognate を使用した実験 3 のデータは実験 1 と類似しており、語彙判断課題ではプライミング効果の大きさと英語力に正の相関が観察され、再認課題では英語力に関わらず同程度のプライミング効果が観察された。再認課題における L2-L2 プライミング効果のデータ・パターンを検証した実験 4 では、英語力に関わらず、プライミング効果は Old 語においてのみ有意であった。また、Old 語と New 語のいずれにおいても、プライミング効果と英語力の間に有意な相関は観察されなかった。

## BIA+による説明

BIA+ (Dijkstra & van Heuven, 2002) は、L1 と L2 がいずれも語彙記憶として保持されていることを仮定する。また、L2 の語彙ユニットの静止時活性化レベルは L1 語彙ユニットの静止時活性化レベルと比べて低いですが、L2 の熟練度が高くなることにより、L2 の語彙ユニットの静止時活性化レベルが上昇し、より少ない入力によって意味レベルの情報が活性化するようになることが仮定されている。また、本研究では、BIA+では単語同定プロセスと判断生成プロセスが仮定されていることを踏まえ、単語同定プロセスは語彙判断課題と再認課題で同一であり、判断生成プロセスは課題間で異なると仮定した。そして、単語同定プロセスでは、プライムがターゲットと同一の単語や対訳語であり、プライムが十分に処理される条件(静止時活性化レベルが高い、もしくは実験における SOA が長い)では、ターゲットに対応する語彙ユニットはプライムによって部分的に活性化される。そのため、無関連条件よりもターゲットに対応する語彙ユニットが閾値を超えて活性化されるのに要する時間が短くなる。単語同定プロセスにおける処理の結果は判断生成プロセスで使用されるが、課題間では異なる処理が行なわれる。語彙判断課題の判断生成プロセスでは、閾値を超えた語彙ユニットがある場合には、“語”判断が生成される。一方、再認課題の

判断生成プロセスでは、単語の同定が速い場合には、知覚的流暢性によりその単語は”Old”と判断されやすくなる。その結果、ターゲットに対する知覚/同定が速い対訳語/反復条件では、ターゲットに対する親近性が高くなり、”Old”判断へのバイアスが生成される。

しかし、再認課題では Old 語と New 語のいずれの場合にも判断生成のプロセスにおいて、”Old”判断へのバイアスを生じることになる。そのため、Old 語に対しては、有意なプライミング効果が観察されるが、New 語に対して、正しく”New”判断がなされるためには、”Old”判断へのバイアスを打ち消さなければならない。つまり、ターゲットは学習段階で提示されていない New 語であるにもかかわらず、対訳語条件/反復条件のプライムによってターゲットに対する親近性が上昇し、”Old”判断へのバイアスが生じることによって、正しく New 語であると判断することが困難になる。この処理に余計な時間を要するため、プライミング効果は観察されないものと思われる。さらには、判断生成の際のバイアスをキャンセルする処理に非常に長い時間がかかってしまうなら、New 語ではむしろ抑制的な効果が観察されることになる。

BIA+は上述の仮定から、対訳語を使用した実験では、noncognate/cognate のいずれを使用した場合にも、再認課題の Old 語と語彙判断課題において、英語力と L2-L1 プライミング効果の大きさに正の相関関係が観察されると予測した。実験 2 の結果はこの予測に一致していたが、実験 1 と実験 3 の再認課題では英語力とプライミング効果の間に有意な相関は観察されなかった。しかし、この予測と一致しなかったデータについても、再認課題の全体的な反応時間が語彙判断課題よりも長いことを考慮することで説明可能であるものと思われる。再認課題では、ターゲットに対する反応に長い時間を要することから、L2 プライムの静止時活性化レベルに関わらず L2 プライムが処理される可能性が高くなるが、同時に、静止時活性化レベルの相違による効果はマスクされるものと解釈できる。また、BIA+によれば、実験 2 では実験 1 よりも短い SOA を使っているため、二つの課題のいずれにおいても、L2 プライムに対する処理がより不十分となり、全体的に観察される効果は小さくなると予測されたが、実験結果はこの予測に一致していた。さらに、cognate は対訳語間で意味情報に加え音韻情報も共有し、音韻情報の共有によるプライミング効果が英語力に

関係なく生じる。そのため、同一の SOA を使用した実験 2 (noncognate)と実験 3(cognate)では、課題に関わらず実験 3 において大きな効果が観察されると予測した。再認課題では英語力低群の結果のみがこの予測に一致していたが、語彙判断課題では英語力に関わらず、この予測に一致する結果が観察された。

一方、実験 4 のように、同一の L2 の単語を反復提示する場合、プライムがターゲットとなる L2 の語彙表象を直接活性化する。そのため、L2-L2 プライミング効果は、プライムとターゲットの間に共有する意味情報/音韻情報のみが活性化されることによって生じる L2-L1 プライミング効果よりも容易に生じると考えられる。さらに、Nakayama et al. (2013)は、英語力低群であっても、語彙判断課題において有意な L2-L2 プライミング効果が観察されたことを報告している。そのため、BIA+によれば、再認課題においても、英語力に関わらず、また短い SOA であっても、Old 語に対する L2-L2 プライミング効果が観察されると予測する。ただし、"Old"判断へのバイアスをキャンセルする必要がある New 語では、この効果は観察されないと予測した。また、プライムがターゲットの語彙表象を直接活性化するだけでなく、再認課題では全体的な反応時間が長いことから、英語力の相違による静止時活性化レベルの相違の影響は少なくなり、Old 語における効果の大きさと英語力には相関関係は観察されないと予測された。実験 4 の結果はこの予測に一致するものであった。

このように、実験 1 から実験 4 のデータは、BIA+の枠内で説明することが可能であった。さらに、BIA+は、語彙判断課題において有意な L1-L2 プライミング効果が観察されてきたこと(e.g., Gollan et al., 1997)も容易に説明することが可能である。L1 は L2 と比べて静止時活性化レベルが高いため、SOA が短い場合や、L2 の熟練度が低い場合であっても、容易に閾値を超えて意味レベルまで活性化する。そのため、L2 ターゲットの同定に要する時間が無関連条件よりも対訳語条件で速くなる。

なお、再認課題における L1-L2 プライミング効果については、常に、一貫した結果が得られているわけではない。Witzel & Forster (2012)の実験では、再認課題の Old 語だけでなく、New 語においても有意な L1-L2 プライミング効果が報告されている。しかし、New 語については、誤反応に、逆方向の抑制的なプライミング効果を観察している。BIA+はこうした L1-L2 プライミング

効果のデータ・パターンを説明可能である。BIA+によれば、語彙判断課題と同様、L1 の対訳語プライムの提示によって L2 ターゲットの同定が促進される。その結果、Old 語と New 語において”Old”判断へのバイアスが生成され、Old 語では無関連条件と比較して反応が速くなる。一方、New 語については、”Old”判断へのバイアスのキャンセルが不十分であったため、対訳語条件の反応時間は（ターゲットに対する単語同定プロセスの促進により）速くなったものの、誤反応率が高くなってしまったと説明できる。このように考えれば、Witzel & Forster が観察した L1-L2 プライミング効果のパターンについても、新たな仮定を設定することなく説明することが可能である。

一方、Jiang & Forster (2001)では、Old 語と New 語のいずれにおいても、対訳語条件に対する反応時間が無関連条件に対する反応時間よりも 10ms 程度速かったものの、いずれの効果も有意ではなかった。しかし、Old 語については、誤反応率におけるプライミング効果が有意であった。つまり、反応時間では観察されなかったものの、誤反応率においては、Old 語においてのみ有意な L1-L2 プライミング効果が観察されている。この Jiang & Forster の再認課題のデータも、BIA+の説明と矛盾しない。対訳語条件において、ターゲットに対する同定が速く、Old 判断へのバイアスが生成された場合、無関連条件と比較して Old 語を正しく Old 語であると判断することが容易となると考えられる。そのため、Old 語に対する誤反応率は、無関連条件よりも対訳語条件で低くなる。一方、Old 判断へのバイアスは、New 語に対する判断を容易にするわけではない。そのため、New 語に対しては誤反応率においても有意な効果が観察されなかったと考えられる。

BIA+は、単語同定プロセスと判断生成プロセスのそれぞれにおける処理を仮定することで、これまでの研究と本研究における実験の結果を説明することが可能であった。また、BIA+によれば、L1 と L2 の語彙表象はいずれも語彙記憶として保持されており、L2 の熟練度が上達することによる L2 の語彙表象の変化は、静止時活性化レベルの上昇という量的なものである。つまり、バイリンガルの語彙表象が保持される記憶システムという観点では、L1 と L2 の語彙表象の性質に相違はないものと思われる。

## Episodic L2 Hypothesis の妥当性

バイリンガルの語彙表象に関する単語認知研究において、これまで提案されてきたモデルの多くでは、L1 と L2 で意味情報が共有されていること、および L1 と L2 がいずれも語彙記憶として保持されていることが仮定されてきた(e.g., de Groot, 1992; Kroll & Stewart, 1994; Finkbeiner et al., 2004; Dijkstra & van Heuven, 2002)。しかし、Jiang & Forster (2001)および Witzel & Forster (2012)は、後期バイリンガルの L1 が語彙記憶に保持される一方で、L2 がエピソード記憶に保持されると仮定する Episodic L2 Hypothesis を提案した。この仮説は、マスク下プライミング語彙判断課題において L2-L1 プライミング効果が観察されてこなかったのに対し、マスク下プライミング再認課題の Old 語においては有意な L2-L1 プライミング効果が観察されたというデータをもとに提案されたものである。再認課題はエピソード記憶に基づいて Old/New 判断が生成されるため、L2 の単語は、再認課題の学習段階でエピソード記憶内に記憶痕跡が形成される L1 の Old 語の認識を促進することができる。これに対し、語彙判断課題では語彙記憶に基づいて単語/非単語判断が生成されるため、エピソード記憶に保持されている L2 の単語は、語彙記憶内の処理に影響することがない。このように、Episodic L2 Hypothesis は、L1 と L2 が異なる記憶システムに保持されていると仮定することで、L2-L1 プライミング効果の課題間の乖離を説明する。

さらに、Witzel & Forster (2012, Experiment 3)は、Episodic L2 Hypothesis を支持するデータとして、マスク下プライミング再認課題における反復プライミング効果のパターンが、L1 と L2 で異なっていたことを挙げている。英語刺激を使用した再認課題では、英語を L1 とする英語母語話者では Old 語においてのみ反復プライミング効果が観察されたのに対し、英語を L2 とする中英バイリンガルでは Old 語のみならず New 語においても有意な反復プライミング効果が観察された。こうしたデータに関して、Witzel & Forster は、英語母語話者では L1 である英語は語彙記憶に保持されているため、学習段階で記憶痕跡がエピソード記憶内に形成される Old 語に効果が限定されるのに対し、中英バイリンガルでは L2 である英語はエピソード記憶に保持されているため、学習段階で提示されたかどうかに関わらず有意な効果が出現したと説明している。

しかし、Nakayama et al. (2016)は、マスク下プライミング語彙判断課題において、英語力高群の日英バイリンガルが **noncognate** に対する有意な L2-L1 プライミング効果を示したことを報告した。Nakayama et al.はこのデータを Episodic L2 Hypothesis では説明できないと述べているが、同時に、L2 の熟練度が上達するにつれてエピソード記憶に保持されていた L2 の表象が徐々に語彙記憶へとシフトするという修正を加えることで、Episodic L2 Hypothesis によっても語彙判断課題における L2-L1 プライミング効果が説明可能になると提案している。また、Nakayama et al.は、L2 熟練度(TOEIC スコア)を連続変数として扱った場合に、L2-L1 プライミング効果との間に正の相関が観察されたことから、上記のシフトが一定の基準に達した際に生じるものではなく、L2 熟練度の上達とともに徐々に進行するものであることを示唆した。

上記の仮定を加えた Episodic L2 Hypothesis によれば、英語力の高い日英バイリンガルほど、その L2 の多くが L1 と同様に語彙記憶に保持される。再認課題がエピソード記憶、語彙判断課題が語彙記憶の状態に基づいて判断生成が行われているのであれば、対訳語を刺激として使用した場合、**noncognate/cognate** のいずれにおいても、英語力の高いバイリンガルほど語彙判断課題における L2-L1 プライミング効果が大きくなり、再認課題の Old 語における効果は小さくなると予測された。つまり、回帰分析において、語彙判断課題では Nakayama et al. (2016)と同様の正の相関が、再認課題の Old 語では負の相関が出現すると予測されていた。しかし、実験 1 から実験 3 の結果のうち、語彙判断課題のデータは予測に一致していたが、再認課題のデータは予測に一致しなかった。さらに、BIA+と異なり、Episodic L2 Hypothesis は全体的な反応時間の相違がプライミング効果に影響することを仮定しない。そのため、実験 1 や実験 3 の再認課題の Old 語で観察されたような、英語力低群と英語力高群における L2-L1 プライミング効果が同程度の大きさになることについても、説明することができない。

また、**noncognate** を使用した語彙判断課題では英語力高群のみが有意な L2-L1 プライミング効果を示したのに対し、**cognate** を使用した語彙判断課題では、英語力高群よりも小さいものの、英語力低群においても有意な L2-L1 プライミング効果が観察されている(Nakayama et al., 2013)。このデータについて



Episodic L2 Hypothesis の枠内で解釈を行うためには、cognate は対訳語間の音韻情報の共有があることにより、noncognate と比較して L2 が語彙記憶にシフトしやすいことを仮定する必要がある。つまり、noncognate の L2 がエピソード記憶に保持されているバイリンガルであっても、cognate の L2 は語彙記憶に保持されている可能性が高い。このような仮定に基づけば、全体的なデータ・パターンは noncognate と cognate で同様であるものの、語彙判断課題では cognate、再認課題では noncognate に対する L2-L1 プライミング効果が大きくなると予測された。語彙判断課題の結果は予測に一致していたが、再認課題の結果は予測に一致しなかった。

実験 4 では、Witzel & Forster (2012, Experiment 3) と同じく、再認課題において L2-L2 反復プライミング効果が観察されるか検証した。Episodic L2 Hypothesis によれば、後期バイリンガルの L2 はエピソード記憶に保持されており、また再認課題ではエピソード記憶の状態に基づいて判断が生成されるため、L2-L1 プライミング効果と異なり、L2-L2 プライミング効果は Old 語だけでなく New 語においても観察される。実際に、Witzel & Forster の実験ではこの予測に一致する結果が得られている。また、英語力の上達に伴って L2 が徐々にエピソード記憶から語彙記憶へとシフトするのであれば、英語力が低いバイリンガルほど、L2 の多くがエピソード記憶に保持されているため、New 語において L2-L2 プライミング効果を観察し易くなるはずである。つまり、New 語に対するプライミング効果と英語力の間に負の相関関係が予測されていた。しかし、実験 4 においては、英語力低群と英語力高群のいずれにおいても L2-L2 プライミング効果は Old 語のみで有意であった。また、回帰分析において、New 語におけるプライミング効果と英語力の間に相関は検出されなかった。このように、実験 4 のデータも、Episodic L2 Hypothesis の予測に一致しなかった。また、Witzel & Forster で観察された New 語における反復プライミング効果は、誤反応率における逆方向の効果を伴っていたことから、彼らのデータは、速さと正確さのトレードオフによるものである可能性が高く、New 語に対する反復プライミング効果は、実際には生じない可能性が高いものと思われる。

このように、本研究の実験結果は、Episodic L2 Hypothesis の予測と整合的ではなかった。Episodic L2 Hypothesis のさらなる問題点として、この仮説は L2-L1 プライミング効果の課題間の乖離を非常に明確に説明できるが、L1-L2 プライミング効果や L2-L2 プライミング効果のデータの説明が困難であることが挙げられる。Episodic L2 Hypothesis によれば、語彙判断課題では語彙記憶に基づく判断生成が行われるが、L2 がエピソード記憶に保持されるため、マスクされて提示された L2 プライムの語彙表象を見つけ出すことができない。そのため、L2 の意味情報を活性化することができず、L2-L1 プライミング効果が出現しない。ただし、L2 プライムがマスクされず、実験参加者に確実に認識される場合には、エピソード記憶にある L2 の語彙表象にアクセスして意味情報を活性化することが可能になり、有意な L2-L1 プライミング効果が出現する。こうした説明に基づけば、L2-L1 プライミング効果だけでなく、L1-L2 プライミング効果や L2-L2 プライミング効果も観察されないはずである。L2 がターゲットとして提示される場合、L2 が確実に認識されるため、課題に関わらず L2 の表象にアクセスし、その意味情報を活性化することは可能であるかもしれない。しかし、Episodic L2 Hypothesis では、L2 が保持されるのはエピソード記憶であり、語彙判断課題では語彙記憶内の活性化の状況によって判断が生成されると仮定しているはずである。つまり、L2 が確実に認識され、L2 の意味情報を活性化することができたとしても、その活性化を語彙判断課題の判断生成に使用することはできないため、L1-L2 プライミング効果や L2-L2 プライミング効果は出現しないと予測される。それにも関わらず、語彙判断課題における noncognate/cognate の L1-L2 プライミング効果や L2-L2 プライミング効果は繰り返し報告されている(e.g., Gollan et al., 1997; Nakayama et al., 2013)。Witzel & Forster (2012)は、L2 をターゲットとして使用する語彙判断課題は、事実上、再認課題となり、エピソード記憶の状態に基づいて判断が生成されると記述している。しかし、こうした仮定に明確な根拠はない。さらに、L2-L1 プライミング効果の課題間の乖離を説明する当初の仮定と明らかに矛盾する。このように、Witzel & Forster (2012)による仮定を加えたとしても、Episodic L2 Hypothesis では、語彙判断課題における L1-L2 プライミング効果や L2-L2 プライミング効果を説明することは難しいように思われる。

一方、Jiang & Forster (2001)は、Witzel & Forster (2012)とは異なる仮定を加えることで、語彙判断課題における有意な L1-L2 プライミング効果と L2-L2 プライミング効果の説明を試みている。Jiang & Forster によれば、語彙記憶に基づいて判断が生成される語彙判断課題で L2 ターゲットを使用した場合、エピソード記憶内に保持される L2 にはアクセスされない。しかし、L1 の表象は語彙記憶に保持されている。そして、L2 をターゲットとした語彙判断課題では、L2 ターゲットが語彙記憶内にある L1 の対訳語の表象を活性化できるかどうかによって判断が生成されると仮定する。また、L1 プライムを提示した際には、対応する L1 の語彙表象が正しく活性化される。このような仮定を加えると、語彙判断課題における L1-L2 プライミング効果は以下のように説明される。

まず、L1 プライム提示時に語彙記憶内の対応する L1 の語彙表象が活性化される。続いて L2 ターゲットが提示されると、その語彙判断は語彙記憶内で対応する L1 対訳語の語彙表象が活性化されたかどうかに基づいて行われる。プライムとターゲットが対訳語の関係にある場合には、プライムとターゲットは、同一の語彙表象を活性化することになるため、無関連条件と比較して反応時間が短くなる。このように考えれば、エピソード記憶の寄与を仮定することなく、語彙判断課題における L1-L2 プライミング効果を説明することが可能となる。

Jiang & Forster は L2-L2 プライミング効果についても同様の説明を行っている。つまり、L2 をターゲットとした語彙判断課題では、L2 ターゲットによって L1 の対訳語の語彙表象が活性化されるかどうかで判断がなされる。そして、L2 プライムが提示された際に、その対訳語の L1 の語彙表象が活性化されるため、ターゲットとして同一の L2 の単語を提示すると、その L1 の対訳語の語彙表象がすでにプライムによって活性化されていることから、無関連条件よりも判断が速くなる。しかし、Episodic L2 Hypothesis を含めたこれまでのバイリンガルの単語認知の仮説・モデルでは、L1 と L2 の語彙表象は、それぞれ独立しているものと仮定されてきた。例えば、Episodic L2 Hypothesis では、L1 の New 語は学習段階で提示されず、その記憶痕跡はエピソード記憶内に形成されないため、再認課題の New 語に対しては、L2-L1 プライミング効果が観察されないと説明する。つまり、L1 ターゲットに対する表象は、語彙記憶内には存在するが、エピソード記憶内には存在しないことから、L2 プライムの提

示により、エピソード記憶内で L2 の表象が活性化されても、それは、ターゲットの処理には効果を持たないと説明されている。一方、上述のように Jiang & Forster は、L2 ターゲットに対する判断が L2 自身の表象ではなく L1 の語彙表象の状態によって判断されることを仮定している。このように、Jiang & Forster による語彙判断課題における L1-L2 プライミング効果と L2-L2 プライミング効果の説明は、再認課題における L2-L1 プライミング効果に対する説明と整合的ではないように思われる。

このように、Jiang & Forster (2001)と Witzel & Forster (2012)は、それぞれが語彙判断課題における L1-L2 プライミング効果と L2-L2 プライミング効果についての説明を Episodic L2 Hypothesis の枠内で試みているが、語彙判断課題では、語彙記憶内の処理に基づいて判断が生成されると仮定し、L2 はエピソード記憶内に保持されると仮定している以上、語彙判断課題において、どのように L2 ターゲットに対する処理が行われるのかが明確ではない。そのため、複数の仮定を追加しても、Episodic L2 Hypothesis では L1-L2 プライミング効果と L2-L2 プライミング効果について合理的な説明を行うのは困難であるように思われる。

なお、先述したように、マスク下プライミング再認課題における L1-L2 プライミング効果の有無は明確になっていない。Witzel & Forster (2012)の実験では Old 語と New 語のいずれにおいても有意な L1-L2 プライミング効果を報告している。Witzel & Forster によれば、L1 プライムが提示された際には課題に関わらず自動的な意味活性化が生じ、なおかつ L2 ターゲットが確実に認識されるため、課題に関わらずエピソード記憶内の L2 の表象にアクセスすることが可能となる。そして、全ての L2 はエピソード記憶内に保持されているため、学習段階で提示されたかどうかに関わらず、有意な効果が観察される。この Witzel & Forster による再認課題の L1-L2 プライミング効果の説明は、語彙判断課題の L1-L2 プライミング効果の説明と比べると明確である。エピソード記憶に基づいて判断がなされる再認課題において、L2 ターゲットが確実に認識されることでエピソード記憶内の L2 の表象が正しく活性化される場合、判断に使用する記憶システムとターゲットとなる単語の表象が保持される記憶システムが一致している。そのため、L1 の対訳語プライムを提示することで、

あらかじめ L2 の表象の一部が活性化されるなら、無関連プライムを提示した場合に比べて反応が速くなり、さらにその効果は Old 語と New 語の双方に観察されることになる。しかし、New 語における L1-L2 プライミング効果については、誤反応率における逆方向の効果が同時に観察されており、速さと正確さのトレードオフが混入している可能性がある。そのため、再認課題における L1-L2 プライミング効果は、本来 Old 語に限定的なものである可能性もあることを考慮しなければならない。また、Witzel & Forster は再認課題と語彙判断課題において L1-L2 プライミング効果が同様のプロセスで生じると述べている。しかし、語彙判断課題では語彙記憶に基づいて判断が生成されると仮定しているにも関わらず、L2 の表象はエピソード記憶にのみ存在する。つまり、判断生成に使用される記憶システムと、ターゲットとなる言語の表象が保持される記憶システムが一致していない。そのため、Witzel & Forster による L1-L2 プライミング効果の説明は、再認課題では有効であったとしても、語彙判断課題では妥当性が低いものと思われる。

一方、Jiang & Forster (2001)の再認課題においては Old 語と New 語のいずれに対しても有意な L1-L2 プライミング効果は観察されなかった。Jiang & Forster は、L2 がエピソード記憶、L1 が語彙記憶として保持されており、エピソード記憶に基づいた判断がなされる再認課題では、L1 プライムが L2 の処理に影響しないため、有意な効果が観察されなかったと説明する。この説明は、Episodic L2 Hypothesis の仮定と矛盾しない明確な説明である。しかし、同様に考えれば、L1 と L2 が別々の記憶システムに保持されている以上、語彙記憶に基づいて判断が生成される語彙判断課題でも、L1-L2 プライミング効果は観察されないはずである。それにも関わらず、これまでの研究と同様に、Jiang & Forster は語彙判断課題における有意な L1-L2 プライミング効果を観察している。そして、先述の通り、Jiang & Forster による語彙判断課題における L1-L2 プライミング効果の説明は、Episodic L2 Hypothesis が、本来、仮定してきたいくつかの仮説と明らかに矛盾するようである。

これまで述べてきたように、Episodic L2 Hypothesis は本研究におけるデータを説明することが困難であった。また、Episodic L2 Hypothesis を支持するデータについても、速さと正確さのトレードオフが混入している可能性が含まれて

いる。さらに、語彙判断課題における L1-L2 プライミング効果や L2-L2 プライミング効果について、Witzel & Forster では L2 がターゲットとして提示されることで確実に認識され、課題に関わらずエピソード記憶内の L2 の表象にアクセスすることが可能になると説明した。しかし、この説明では、判断に使用される記憶システムと、ターゲットとなる言語の表象が保持される記憶システムが異なっていることに関する言及がなく、明確な説明がなされているとはいえない。一方、Jiang & Forster は、語彙判断課題における L1-L2 プライミング効果や L2-L2 プライミング効果について、L2 ターゲットの語彙判断は、そのターゲットが語彙記憶内の L1 の対訳語の表象を活性化するかどうかによって行われると仮定することで説明した。しかし、この説明では L1 と L2 の表象を独立したものとする Episodic L2 Hypothesis の仮定に矛盾し、L2 表象の活性化は L1 表象の活性化を引き起こし、L1 表象の活性化も L2 表象の活性化を引き起こすものと仮定される。以上より、Episodic L2 Hypothesis はバイリンガルの語彙表象のあり方を記述するモデルとしては、あまり妥当なものとは言えないようである。

## 二つの課題と L2 の熟練度

BIA+は、語彙判断課題と再認課題の双方において、英語力と L2-L1 プライミング効果の大きさの間に正の相関が観察されると予測していた。しかし、実験 1 と実験 3 の再認課題では、英語力低群と英語力高群における L2-L1 プライミング効果の大きさは同程度であり、英語力と L2-L1 プライミング効果の大きさに有意な相関は観察されなかった。本研究ではこうしたデータに対し、語彙判断課題と比較して再認課題の全体的な反応時間が長かったために、L2 プライムの処理が L1 ターゲットの処理に影響しやすくなったと解釈した。つまり、語彙判断課題では判断が速く容易であるため、L2 プライムの処理が終わる前に L1 ターゲットの処理が終わる可能性が高く、L2 プライムの影響が少なくなる。一方、再認課題における判断は語彙判断課題よりも困難で時間を要するため、同一の L1 ターゲットに対しても、その処理が遅延する。そのため、L2 プライムの処理の影響が語彙判断課題よりも混入しやすくなり、プライミ

ング効果が観察されやすくなったものと解釈できる。では、上述のデータに対し、他の仮定を加えることによる説明は可能だろうか。

課題間で L2 熟練度の感受性が異なることに対する二つ目の可能性として、BIA+では L1 と L2 で意味情報が共有されているため、学習段階で提示される L1 の Old 語は、共通の意味情報を通じて、L2 の静止時活性化レベルを上昇させている可能性が挙げられる。つまり、再認課題の学習段階で提示された L1 の単語(Old 語)の L2 の対訳語は、その静止時活性化レベルが既にある程度上昇しているため、L2 熟練度低群と高群とで近い水準にあると仮定することができる。そのため、再認課題では、L2-L1 プライミング効果に対して、L2 熟練度の影響が小さく評価された可能性がある。一方、語彙判断課題では、学習段階が存在しないため、静止時活性化レベルは L2 熟練度によって異なったままになっている。そのため、L2-L1 プライミング効果の大きさが、L2 熟練度によって変動したと解釈することができる。しかし、上記の説明に基づけば、実験 2 の再認課題においても有意な効果が検出されると予測されるにも関わらず、実際には観察されていない。また、この説明が正しければ、語彙判断課題に学習段階を設けることで、学習段階で提示した語に関しては L2-L1 プライミング効果が出現し易くなるはずである。しかし、Jiang & Forster (2001, Experiment 2)では、SOA を 250ms とした語彙判断課題に先行して学習段階を設け、半数の語刺激をあらかじめ実験参加者に提示していた。それにも関わらず、学習段階の語刺激の提示の有無に関係なく有意な L2-L1 プライミング効果は観察されなかった。このように、学習段階で刺激の一部を提示することで、共通の意味情報を通じて L2 の静止時活性化レベルが上昇するという考えの妥当性は高くはないように思われる。

三つ目の可能性としては、二つ目の可能性と類似するが、再認課題では学習段階で提示された L1 の Old 語の静止時活性化レベルが上昇したと仮定することができる。L1 ターゲットの静止時活性化レベルが上昇することで、対訳語の L2 プライムによって活性化された意味情報からのフィードバックが少ない状態でも L1 ターゲットが閾値を超えて活性化し易くなり、容易に L2-L1 プライミング効果が出現するようになる可能性を考えることができる。しかし、本研究では、L2-L1 プライミング効果の大きさに対しては、L1 ターゲットの静

止時活性化レベルよりも、L2 の静止時活性化レベルの高低による影響が大きいことを仮定している。さらに、L1 はもともと L2 よりも静止時活性化レベルが高いことが仮定されている。また、本研究で使用した L1 ターゲットの出現頻度は比較的高頻度語であるため、そもそもの静止時活性化レベルが非常に高い状態にあることが想定される。そのため、この説明の妥当性も低いように思われる。

L2 の熟練度に対する感受性が再認課題と語彙判断課題で異なるというデータ・パターンについて、三つの可能性を記述した。現在のところ、再認課題におけるターゲットの処理が語彙判断課題よりも時間を要するために、プライムの処理の影響が混入しやすくなるとする解釈が最も妥当なように思われる。しかし、この処理速度の相違による説明によって語彙判断課題と再認課題の全てのデータ・パターンが説明可能であるかどうかについては明確ではない。上記の三つ以外の可能性も含め、今後の研究でさらなる検証が求められる。

## エピソード記憶と語彙記憶

本研究では、L1 と L2 がいずれも語彙記憶に保持されていると仮定する BIA+ の枠組みに基づいて、静止時活性化レベルの相違、および判断生成におけるバイアスという観点に基づいて結果の説明を行った。また、再認課題における Old/New 判断が、エピソード記憶内の表象の有無に基づいて行われるのではなく、ターゲットの親近性の程度に基づいて行われると仮定している。そして、ターゲットの閾値を超えるような活性化が生じやすい場合に、“Old”判断へのバイアスが生成されると仮定することで、再認課題におけるプライミング効果が Old 語に限定的であり、New 語では観察されなかったという結果を説明する。

しかしながら、L1 と L2 がいずれも語彙記憶に保持されていたとしても、再認課題の Old 語については、「先ほど学習段階で見た」という時間的・空間的文脈が付与されることにより、エピソード記憶として扱うべきであるという主張も可能であるかもしれない。つまり、L1 と L2 のいずれにおいても、再認課題における Old 語は、学習段階で提示されることでエピソード記憶に含まれるため、語彙記憶に含まれる New 語とは異なる性質を有する。そして、再認課



題における判断生成は、刺激の親近性の程度ではなく、エピソード記憶における表象の有無に基づいて判断が生成されるのであれば、同一の単語をプライムとして提示することによるアドバンテージは Old 語のみが受けることになる。このように考えれば、L1 と L2 のいずれにおいても、マスク下プライミング再認課題における反復プライミング効果は Old 語にのみ観察されるはずである。実際に、L1-L1 プライミング効果は Old 語にのみ観察されている(Forster, 1985; Witzel & Forster, 2012; Rajaram & Neely, 1992)。また、本研究の実験 4 においては、L2-L2 プライミング効果が Old 語でのみ観察されている。そのため、L1 と L2 はいずれも語彙記憶に保持されるが、再認課題の Old 語がエピソード記憶の範疇に入ると考えることは、反復プライミング効果のデータと矛盾しない。しかしながら、この説明では、L2-L1 プライミング効果が再認課題の Old 語で観察されたことを説明できない。L1 と L2 がいずれも語彙記憶に保持され、学習段階では L1 のみが提示されるため、エピソード記憶に含まれるのは L1 の Old 語のみである。もともとエピソード記憶内に L2 の表象があると仮定しない限り、L2 プライムが対訳語の L1 ターゲットの認識を促進することはできない。Episodic L2 Hypothesis では後期バイリンガルの L2 がもともとエピソード記憶内にあると仮定することでこの効果を説明しているが、本研究で検証したように、Episodic L2 Hypothesis が妥当であるとするデータは得られなかった。さらに、本研究の実験 2 の英語力高群では、再認課題の New 語に対する抑制的な L2-L1 プライミング効果が観察されている。このデータについても、上記の仮定では説明することができない。

一方、マスク下プライミングパラダイムにおいて、プライムを提示することによってプライムに対応する表象がエピソード記憶内に形成されると仮定すれば、再認課題における L2-L1 プライミング効果も説明可能であるように思われる。つまり、L2 の単語がテスト段階のプライムとして提示されることで、学習段階で提示された L1 の Old 語と同様に、エピソード記憶として保持されるようになる。このように仮定すると、L1 と L2 がもともと語彙記憶に保持されていたとしても、L1 の Old 語は L1 と L2 の双方がエピソード記憶内にも保持されることになる。その結果、特に長い SOA を使用した場合には、L2 の意味情報/音韻情報が L1 ターゲットの認識を促進するため、Old 語では有意な

L2-L1 プライミング効果が出現する。これに対し、New 語では、L2 はプライムとして提示されることでエピソード記憶内にその表象が形成されるが、L1 ターゲットに対応する表象がエピソード記憶に存在しない。そのため、New 語において L2-L1 プライミング効果は出現しない。このように、L2 がプライムとして提示された際に、その表象がエピソード記憶内に形成されると仮定すれば、L1 と L2 がいずれも語彙記憶に保持されていても、再認課題の Old 語における L2-L1 プライミング効果を説明可能となる。しかし、この説明の最大の問題点は、マスク下プライミングパラダイムではプライムの表象がエピソード記憶内に形成される可能性が低い点である(Forster & Davis, 1984)。マスク下プライミングパラダイムでは、プライムの提示時間が非常に短く、さらに前後を別の刺激によってマスクされる。その結果、実験参加者がプライムを同定することがほとんど不可能である。Forster & Davis は、このパラダイムを使用することで、プライムとして提示された単語をエピソード記憶として符号化することは困難であると述べている。さらには、プライム提示時にプライムに対応する表象がエピソード記憶に形成されるという仮定を追加しても、実験 2 の英語力高群で観察された、再認課題の New 語に対する抑制的な L2-L1 プライミング効果を説明することは困難である。このように、L1 と L2 が語彙記憶として保持されることを仮定しつつ、再認課題の判断にエピソード記憶が関与していることを仮定することで、L2-L2 プライミング効果のデータを説明可能ではあるが、L2-L1 プライミング効果のデータを説明することは困難である。

## L2 の発達に関して

本研究では、バイリンガルの L1 と L2 の語彙表象が保持される記憶システムについて考察するために、L2 熟練度が上達することで、L2 の語彙表象にどのような変化が生じるのかということに注目した。その結果、L2 の熟練度が高くなるにつれて、L2 の表象の静止時活性化レベルが上昇し、短い SOA を使用した実験においても有意な L2-L1 プライミング効果を示しやすくなることが示唆された。そして、語彙表象が保持される記憶システムという観点では、後期バイリンガルの L1 と L2 の間に質的な相違はなく、L2 の熟練度が高くなるにつれて、L2 の語彙表象のあり方は L1 の語彙表象のあり方に近づく可能性

が高いものと推測された。究極的には、後期日英バイリンガルであっても、英語母語話者と同じように英語を処理できるようになるかもしれない。

後期日英バイリンガルの L2 が上達することで、単語の処理が英語母語話者による処理の仕方に近づくという傾向は、機能的音韻単位に関する研究からも報告されている(Nakayama, Lupker, & Kinoshita, 2017; Ida, Nakayama, & Lupker, 2016)。マスク下プライミングパラダイムを使用した音読課題で、オランダ語母語話者や英語母語話者を対象に、プライムとターゲットの先頭音素共有(e.g., bark-BENCH)による促進的なプライミング効果が観察されてきた(e.g., Forster & Davis, 1991)。一方、日本語母語話者では、先頭音素の共有(e.g., カミ-くに)による促進は観察されず、先頭モーラの共有(e.g., クイ-くに)による促進が報告されている(Verdonschot, Kiyama, Tamaoka, Kinoshita, La Heij, & Schiller, 2011)。こうした結果から、英語母語話者やオランダ語母語話者における発話の最小単位は音素である一方、日本語母語話者はモーラであることが示唆されてきた。しかし、Nakayama et al.および Ida et al.は、英単語を使用した実験で、英語力低群の日英バイリンガルではモーラ共有によるプライミング効果が観察され、音素共有によるプライミング効果は観察されなかったのに対して、英語力高群の日英バイリンガルではモーラ共有によるプライミング効果に加え、音素共有によるプライミング効果も観察されたと報告している。こうした結果は、日英バイリンガルが英単語を発話する際に、英語力が低い場合には日本語と同様にモーラ単位で発話するのに対し、英語力が高い場合には英語母語話者と同様に音素単位で発話できるようになることを示唆している。

しかし、第2章で述べたように、fMRIを使用した研究では、後期バイリンガルが L1 と L2 の文章を読んだ際に活性化する脳の部位は異なることが報告されている(Kim et al., 1997; Dehaene et al., 1997)。つまり、単語レベルではバイリンガルの L1 と L2 の間に性質の相違がない可能性もあるが、文章レベルでは、二言語は異なる処理がなされている可能性もある。二言語を「読む」プロセスの類似点と相違点については、行動実験による心理学的なアプローチに加え、fMRI や EEG/MEG を使用した神経科学的/生理学的なアプローチも必要だろう。

## 今後の課題・展望

本研究においては、Jiang & Forster (2001)および Witzel & Forster (2012)のデータを再現することができず、実験の結果を Episodic L2 Hypothesis によって説明することが困難であった。しかしながら、Episodic L2 Hypothesis の妥当性の検証については、引き続き、検討される必要があるかもしれない。特に、Nakayama et al. (2016)が示唆したように、L2 の語彙表象がエピソード記憶から語彙記憶へと L2 の熟練度の上達に伴って徐々にシフトしていくのであれば、cognate/noncognate という刺激の性質や L2 の熟練度だけでなく、L2 の単語の出現頻度、心像性、品詞などにも実験結果が影響される可能性がある。本研究では L2 プライムとして出現頻度が高い単語を多く使用していたが、全ての L2 プライムの出現頻度が高かったわけではない。L2 の学習機会が多いほど、エピソード記憶から語彙記憶へとシフトしやすくなるのであれば、非常に出現頻度の高い L2 の単語をプライムとして使用した場合には、L2 熟練度が低くても、語彙判断課題において有意な L2-L1 プライミング効果を示し、再認課題では効果を示さなくなる可能性はある。同様に、単語の心像性や品詞、さらには習得年齢といった変数を操作することにより、本研究と異なるデータが観察される可能性もある。今後、バイリンガルの L2 熟練度のみならず、刺激の性質にも着目した検証が待たれる。

また、本研究は L1 と L2 で表記が異なる後期バイリンガルを対象としており、本研究の説明が、L1 と L2 の表記が同一であるバイリンガルに適用可能であるかどうかについてはさらなる検討が必要である。第 2 章で触れたように、表記の異なる二言語を使用するバイリンガルと、同一表記の二言語を使用するバイリンガルでは、プライミング効果の出現パターンが異なることが報告されている(e.g., Gollan et al., 1997; Davis et al., 2010)。Nakayama et al.によれば、表記の異なる二言語を使用するバイリンガルにおいて、cognate に対するプライミング効果が noncognate に対するプライミング効果よりも大きくなるのは、音韻情報の共有によるプライミング効果が前語彙レベルで生じるためである。そのため、語彙レベルと意味レベルでは、cognate と noncognate の間に質的な相違はない。表記が同一の二言語を使用するバイリンガルにおいても、cognate におけるプライミング効果が noncognate におけるプライミング効果よ

り大きくなるが、そのメカニズムは表記の異なるバイリンガルとは異なると考えられている。表記が同一の二言語では、**noncognate** は意味のみを共有しているが、**cognate** は意味、音韻に加えて、形態の情報も共有している。そして、**cognate** における二言語の単語の類似性が、同一言語内で形態素を共有する二つの単語の類似性と同程度の強度であると考えれば、**noncognate** よりも **cognate** で大きなプライミング効果が観察されたのは、**cognate** ではプライムとターゲットの間で形態素が共有されていることによる可能性がある(e.g., Davis et al., 2010)。そのため、表記が同一の場合、**noncognate** と **cognate** の間には、形態素レベルの表象の共有という質的な差異があると考えられる。このような表記の同異による影響は、今後検討されるべき問題だろう。さらには、再認課題と語彙判断課題の間で L2 の熟練度による感受性が異なることに関連する要因や、再認課題の New 語における抑制的な効果の有無に寄与する要因についても、今後の研究で明らかにされることが望まれる。

さらに、本研究の結果は、バイリンガルの L2 の熟練度が高くなることで単語認知にどのような変化が生じるのかについても検証した。バイリンガルを対象とした基礎的な研究の結果を、実際の教育現場へ応用していく際には、本研究のような発達的な側面を考慮した研究が重要となる。また、マスク下プライミングパラダイムを使用した研究の中には、小学生と大人の L1 に対するプライミング効果のパターンを比較することにより、L1 の単語がどのように心的辞書に格納されていくのかについて検討した実験も存在する(e.g., Castles, Davis, Cavalot, & Forster, 2007)。このような言語の発達に関する研究が蓄積されることは、ヒトがどのようにして言語を獲得していくのかという疑問を解明する上で、重要なヒントになるかもしれない。

## 本研究の結論

本研究では、異なる表記を持つ二言語のバイリンガルを対象に、L1 と L2 の語彙表象が保持されている記憶システムが同じかどうかについて検討するために、L2 の熟練度が上達するに従って、L2 の語彙表象にどのような変化が生じると仮定されているかという観点から、Episodic L2 Hypothesis と BIA+について検討し、その予測の妥当性に関して実験を通して検証した。日英バイリンガ

ルを対象に、再認課題と語彙判断課題を行った結果は、バイリンガルの L1 が語彙記憶、L2 がエピソード記憶に保持されると仮定する Episodic L2 Hypothesis よりも、L1 と L2 がいずれも語彙記憶として保持されていることを仮定する BIA+の方が実験データと整合的であった。

## 文献

- 天野 成昭・近藤 公久 (2003). NTT データベースシリーズ日本語の語彙特性第 2 期 CD-ROM 版. 三省堂.
- Balota, D. A., & Chumbley, J. I. (1984). Are lexical decisions a good measure of lexical access? The role of word frequency in the neglected decision stage. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 10, 340-357.
- Balota, D. A., Yap, M. J., Hutchison, K. A., Cortese, M. J., Kessler, B., Loftis, B., ... & Treiman, R. (2007). The English lexicon project. *Behavior research methods*, 39, 445-459.
- Basnight-Brown, D. M., & Altarriba, J. (2007). Differences in semantic and translation priming across languages: The role of language direction and language dominance. *Memory & Cognition*, 35, 953-965.
- Bodner, G. E., & Masson, M. E. (1997). Masked repetition priming of words and nonwords: Evidence for a nonlexical basis for priming. *Journal of Memory and Language*, 37, 268-293.
- Brysbaert, M., Van Dyck, G., & Van de Poel, M. (1999). Visual word recognition in bilinguals: evidence from masked phonological priming. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 25, 137-148.
- Chen, B., Zhou, H., Gao, Y., & Dunlap, S. (2014). Cross-language translation priming asymmetry with Chinese-English bilinguals: A test of the sense model. *Journal of Psycholinguistic Research*, 43, 225-240.
- Davis, C., Sánchez-Casas, R., García-Albea, J. E., Guash, M., Molero, M., & Ferré, P. (2010). Masked translation priming: Varying language experience and word type with Spanish-English bilinguals. *Bilingualism: Language and Cognition*, 13, 137-155.
- De Groot, A. M. B. (1992). Bilingual lexical representation: A closer look at conceptual representations. In R. Frost & I. Katz (Eds.), *Orthography*,

- phonology, morphology, and meaning*, (pp. 389-412). Amsterdam: Elsevier.
- De Groot, A. M., & Nas, G. L. (1991). Lexical representation of cognates and noncognates in compound bilinguals. *Journal of Memory and Language*, 30, 90-123.
- Dehaene, S., Dupoux, E., Mehler, J., Cohen, L., Paulesu, E., Perani, D., van de Moortele, P-F., Lehericy, S., & Le Bihan, D. (1997). Anatomical variability in the cortical representation of first and second language. *Neuroreport*, 8, 3809-3815.
- Dijkstra, T., & van Heuven, W. J. (2002). The architecture of the bilingual word recognition system: From identification to decision. *Bilingualism: Language and cognition*, 5, 175-197.
- Dimitropoulou, M., Duñabeitia, J. A., & Carreiras, M. (2011). Two words, one meaning: Evidence of automatic co-activation of translation equivalents. *Frontiers in Psychology*, 2, 1-20.
- Duñabeitia J. A., Perea M., & Carreiras M. (2010). Masked translation priming effects with highly proficient simultaneous bilinguals. *Experimental Psychology*, 57, 98–107.
- Duyck, W., & Warlop, N. (2009). Translation priming between the native language and a second language: New evidence from Dutch-French bilinguals. *Experimental Psychology*, 56, 173-179.
- Finkbeiner, M. (2005). Task-dependent L2–L1 translation priming: An investigation of the separate memory systems account. In J. Cohen, K. T. McAlister, K. Rolstad, & J. MacSwan (Eds.), *Proceedings of the 4th International Symposium on Bilingualism* (pp. 741-750). Somerville, MA: Cascadilla Press.
- Finkbeiner, M., Forster, K., Nicol, J., & Nakamura, K. (2004). The role of polysemy in masked semantic and translation priming. *Journal of Memory and Language*, 51, 1-22.
- Forster, K. I. (1985). Lexical acquisition and the modular lexicon. *Language and Cognitive Processes*, 1, 87-108.
- Forster, K. I., & Davis, C. (1984). Repetition priming and frequency attenuation in



- lexical access. *Journal of experimental psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 10, 680-698.
- Forster, K. I., & Forster, J. C. (2003). DMDX: A Windows display program with millisecond accuracy. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers*, 35, 116–124.
- Gollan, T. H., Forster, K. I., & Frost, R. (1997). Translation priming with different scripts: Masked priming with cognates and noncognates in Hebrew–English bilinguals. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 23, 1122-1139.
- Hoshino, N., Midgley, K. J., Holcomb, P. J., & Grainger, J. (2010). An ERP investigation of masked cross-script translation priming. *Brain Research*, 1344, 159–172.
- Ida, K., Nakayama, M., & Lupker, S. J. (2015). The functional phonological unit of Japanese - English bilinguals is language dependent: Evidence from masked onset and mora priming effects. *Japanese Psychological Research*, 57, 38-49.
- Jacoby, L. L., & Dallas, M. (1981). On the relationship between autobiographical memory and perceptual learning. *Journal of Experimental Psychology: General*, 110, 306-340.
- Jiang, N. (1999). Testing processing explanations for the asymmetry in masked cross-language priming. *Bilingualism: Language and Cognition*, 2, 59-75.
- Jiang, N., & Forster, K. I. (2001). Cross-language priming asymmetries in lexical decision and episodic recognition. *Journal of Memory and Language*, 44, 32-51.
- Johnston, W. A., Dark, V. J., & Jacoby, L. L. (1985). Perceptual fluency and recognition judgments. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 11, 3-11.
- Kim, J., & Davis, C. (2003). Task effects in masked cross-script translation and phonological priming. *Journal of Memory and Language*, 49, 484-499.
- Kim, K. H., Relkin, N. R., Kyoung-Min, L., & Hirsch, J. (1997). Distinct cortical areas associated with native and second languages. *Nature*, 388, 171-174.
- Kinoshita, S., & Lupker, S. J. (2003). *Masked priming: The state of the art*. New York:

Psychology Press.

- Kroll, J. F., & Stewart, E. (1994). Category interference in translation and picture naming: Evidence for asymmetric connections between bilingual memory representations. *Journal of Memory and Language*, 33, 149-174.
- Kučera, H. & Francis, W.N. (1967). *Computational Analysis of Present Day American English*. Providence, RI: Brown University Press.
- Mandler, G. (1980). Recognizing: The judgment of previous occurrence. *Psychological review*, 87, 252-271.
- Masson, M. E., & Isaak, M. I. (1999). Masked priming of words and nonwords in a naming task: Further evidence for a nonlexical basis for priming. *Memory & Cognition*, 27, 399-412.
- McRae, K., & Boisvert, S. (1998). Automatic semantic similarity priming. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 24, 558-572.
- Nakayama, M., Ida, K., & Lupker, S. J. (2016). Cross-script L2-L1 noncognate translation priming in lexical decision depends on L2 proficiency: Evidence from Japanese–English bilinguals. *Bilingualism: Language and Cognition*, 19, 1001-1022.
- Nakayama, M., Kinoshita, S., & Verdonchot, R. G. (2016). The emergence of a phoneme-sized unit in L2 speech production: Evidence from Japanese–English bilinguals. *Frontiers in psychology*, 7, 175.
- Nakayama, M., Lupker, S. J., & Itaguchi, Y. (2017). An examination of L2-L1 noncognate translation priming in the lexical decision task: insights from distributional and frequency-based analyses. *Bilingualism: Language and Cognition*, 1-13.
- Nakayama, M., Sears, C. R., Hino, Y., & Lupker, S. J. (2012). Cross-script phonological priming for Japanese-English bilinguals: Evidence for integrated phonological representations. *Language and Cognitive Processes*, 27, 1563-1583.
- Nakayama, M., Sears, C. R., Hino, Y., & Lupker, S. J. (2013). Masked translation priming with Japanese–English bilinguals: Interactions between cognate status,

- target frequency and L2 proficiency. *Journal of Cognitive Psychology*, 25, 949-981.
- Nakayama, M., Verdonschot, R. G., Sears, C. R., & Lupker, S. J. (2014). The masked cognate translation priming effect for different-script bilinguals is modulated by the phonological similarity of cognate words: Further support for the phonological account. *Journal of Cognitive Psychology*, 26, 714-724.
- Neely, J. H. (1977). Semantic priming and retrieval from lexical memory: Roles of inhibitionless spreading activation and limited-capacity attention. *Journal of Experimental Psychology: General*, 106, 226-254.
- Perea, M., Duñabeitia, J. A., & Carreiras, M. (2008). Masked associative/semantic priming effects across languages with highly proficient bilinguals. *Journal of Memory and Language*, 58, 916-930.
- Pollatsek, A., & Well, A. D. (1995). On the use of counterbalanced designs in cognitive research: a suggestion for a better and more powerful analysis. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 21, 785-794.
- Rajaram, S., & Neely, J. H. (1992). Dissociative masked repetition priming and word frequency effects in lexical decision and episodic recognition tasks. *Journal of Memory and Language*, 31, 152-182.
- Sánchez-Casas, R. M., García-Albea, J. E., & Davis, C. W. (1992). Bilingual lexical processing: Exploring the cognate/non-cognate distinction. *European Journal of Cognitive Psychology*, 4, 293-310.
- Schoonbaert, S., Duyck, W., Brysbaert, M., & Hartsuiker, R. J. (2009). Semantic and translation priming from a first language to a second and back: Making sense of the findings. *Memory & Cognition*, 37, 569-586.
- Verdonschot, R. G., Kiyama, S., Tamaoka, K., Kinoshita, S., La Heij, W., & Schiller, N. O. (2011). The functional unit of Japanese word naming: evidence from masked priming. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 37, 1458-1473.
- Voga, M., & Grainger, J. (2007). Cognate status and cross-script translation priming. *Memory & Cognition*, 35, 938-952.

- Wang, X. (2013). Language dominance in translation priming: Evidence from balanced and unbalanced Chinese–English bilinguals. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 66, 727-743.
- Weinreich, U. (1953). Languages in contact. Linguistic Circle of New York.
- Witzel, N. O., & Forster, K. I. (2012). How L2 words are stored: The episodic L2 hypothesis. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 38, 1608-1621.
- Xia, V., & Andrews, S. (2015). Masked translation priming asymmetry in Chinese-English bilinguals: Making sense of the Sense Model. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 68, 294-325.

## 付録

### *Appendix A: Critical Stimuli Used in Experiment 1 and 2*

Translation Prime	Unrelated Prime	Target	Translation Prime	Unrelated Prime	Target
air	lie	空気	roof	swim	屋根
god	way	神様	room	show	部屋
gun	bed	鉄砲	salt	palm	食塩
law	red	法律	seat	drug	座席
son	car	息子	skin	coat	皮膚
sun	pig	太陽	stop	work	停止
tax	lip	税金	tool	chin	道具
bath	wing	風呂	walk	hurt	歩行
body	free	身体	adult	brush	大人
bomb	crew	爆弾	angel	radio	天使
cash	beer	現金	basic	habit	基本
doll	belt	人形	birth	snake	誕生
fact	hour	事実	chair	staff	椅子
fear	pity	恐怖	child	hotel	子供
girl	next	少女	clock	stone	時計
half	lady	半分	earth	mouth	地球
kind	name	親切	fruit	nerve	果物
life	home	人生	heart	point	心臓
love	help	愛情	lunch	piece	昼食
park	push	公園	movie	court	映画
poor	lord	貧乏	queen	level	女王
rest	line	休憩	smile	storm	笑顔
ring	blow	指輪	story	young	物語

*Appendix Continued*

Translation	Unrelated	Target	Translation	Unrelated	Target
Prime	Prime		Prime	Prime	
thumb	whale	親指	income	terror	収入
train	paper	電車	insect	napkin	昆虫
trust	white	信賴	letter	window	手紙
uncle	table	叔父	member	rescue	會員
value	anger	価値	moment	pardon	瞬間
animal	bridge	動物	mother	course	母親
attack	lawyer	攻撃	murder	figure	殺人
center	beauty	中心	number	school	番号
church	camera	教会	pencil	shrimp	鉛筆
doctor	report	医者	planet	cheese	惑星
family	chance	家族	repair	review	修理
forest	nephew	森林	salary	symbol	給料
friend	minute	友達	search	nature	検索
future	simple	未来	season	toilet	季節
ground	strong	地面	ticket	victim	切符
health	speech	健康	weight	market	重量

*Appendix B: Critical Stimuli Used in Experiment 3*

Translation Prime	Unrelated Prime	Target	Translation Prime	Unrelated Prime	Target
bag	sit	バッグ	spot	wild	スポット
bed	hot	ベッド	step	fall	ステップ
hit	ten	ヒット	team	king	チーム
set	far	セット	test	born	テスト
spy	zoo	スパイ	check	fight	チェック
top	red	トップ	class	sound	クラス
area	thus	エリア	cover	sight	カバー
best	mind	ベスト	cream	awake	クリーム
blue	hair	ブルー	dance	learn	ダンス
boat	fair	ボート	dress	chair	ドレス
club	size	クラブ	floor	month	フロア
food	wall	フード	front	clear	フロント
free	body	フリー	green	plane	グリーン
game	deal	ゲーム	hotel	truth	ホテル
gift	blow	ギフト	knock	awful	ノック
home	last	ホーム	lucky	smart	ラッキー
idea	easy	アイデア	motor	apply	モーター
line	past	ライン	order	early	オーダー
list	fear	リスト	point	death	ポイント
open	five	オープン	power	shall	パワー
plan	able	プラン	round	train	ラウンド
real	miss	リアル	sense	human	センス
risk	wood	リスク	start	bring	スタート
save	cool	セーブ	table	black	テーブル
side	hand	サイド	trick	candy	トリック
sign	lord	サイン	bottle	secret	ボトル

*Appendix Continued*

Translation Prime	Unrelated Prime	Target	Translation Prime	Unrelated Prime	Target
camera	prince	カメラ	parade	assist	パレード
casino	heroin	カジノ	pistol	appear	ピストル
chance	myself	チャンス	pocket	mental	ポケット
cheese	monkey	チーズ	policy	center	ポリシー
coffee	unless	コーヒー	rhythm	dragon	リズム
couple	attack	カップル	sample	review	サンプル
course	school	コース	sketch	accent	スケッチ
damage	museum	ダメージ	soccer	clinic	サッカー
handle	cousin	ハンドル	speech	travel	スピーチ
leader	accept	リーダー	switch	finger	スイッチ
league	column	リーグ	symbol	marine	シンボル
master	bright	マスター	system	almost	システム
office	moment	オフィス	talent	sudden	タレント



*Appendix C: Critical Stimuli Used in Experiment 4*

Repetition Prime	Unrelated Prime	Target	Repetition Prime	Unrelated Prime	Target
box	eye	BOX	soil	tray	SOIL
boy	new	BOY	wait	find	WAIT
fan	wet	FAN	wall	list	WALL
jar	dip	JAR	wish	four	WISH
pop	gay	POP	along	order	ALONG
too	put	TOO	angry	raise	ANGRY
win	sex	WIN	clear	hurry	CLEAR
baby	else	BABY	coach	blind	COACH
bird	desk	BIRD	dress	count	DRESS
cast	wide	CAST	fancy	bless	FANCY
dear	part	DEAR	frank	catch	FRANK
give	mean	GIVE	group	south	GROUP
glad	drop	GLAD	learn	quiet	LEARN
high	also	HIGH	metal	cheer	METAL
kick	deep	KICK	nurse	cheap	NURSE
long	nice	LONG	punch	merry	PUNCH
miss	left	MISS	quick	worth	QUICK
move	dead	MOVE	route	union	ROUTE
news	plan	NEWS	smart	relax	SMART
nose	jail	NOSE	stick	eight	STICK
pair	weak	PAIR	thick	brand	THICK
plug	tube	PLUG	throw	dream	THROW
post	fake	POST	tooth	rifle	TOOTH
risk	camp	RISK	water	break	WATER
safe	king	SAFE	adjust	voyage	ADJUST
ship	fool	SHIP	become	expect	BECOME

*Appendix Continued*

Repetition Prime	Unrelated Prime	Target	Repetition Prime	Unrelated Prime	Target
betray	impact	BETRAY	picnic	carpet	PICNIC
breath	choose	BREATH	polish	reveal	POLISH
charge	system	CHARGE	prefer	desert	PREFER
create	object	CREATE	pretty	myself	PRETTY
during	single	DURING	prince	asleep	PRINCE
entire	summer	ENTIRE	remind	throat	REMIND
excuse	listen	EXCUSE	select	hazard	SELECT
forget	second	FORGET	settle	bright	SETTLE
freeze	lesson	FREEZE	strike	flight	STRIKE
happen	afraid	HAPPEN	sudden	assume	SUDDEN
memory	cousin	MEMORY	unless	rather	UNLESS
notice	plenty	NOTICE	within	arrest	WITHIN
office	almost	OFFICE	picnic	carpet	PICNIC